

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SÓCIO-ECONOMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES COMPETITIVAS DE UMA EMPRESA:
UM ESTUDO DE CASO SOBRE A DÍGITRO TECNOLOGIA LTDA.**

Cláudia Alessandra Silva

Florianópolis-SC, março de 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

**AVALIAÇÃO DAS CONDIÇÕES COMPETITIVAS DE UMA EMPRESA:
UM ESTUDO DE CASO SOBRE A DÍGITRO TECNOLOGIA LTDA.**

Monografia submetida ao Departamento de Ciências Econômicas para obtenção de carga horária na disciplina CNM 5420- Monografia

Por: Cláudia Alessandra Silva

Orientador: Prof. Dr. Sílvio Antônio Ferraz Cario

Área de Pesquisa: Economia da Indústria e da Tecnologia.

Palavras Chaves: 1 – Tecnologia da Informação e Conhecimento
 2 – Indústria de Software
 3 – Dígitro Tecnologia Ltda

Florianópolis-SC, março de 2008

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS

A Banca Examinadora resolveu atribuir nota _____ a aluna Cláudia Alessandra Silva na disciplina CNM 5420 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Prof. Sílvio Antônio Ferraz Cario
Presidente

Prof. Alessandro Vicente Custódio
Membro

Prof. José Antonio Nicolau
Membro

Aos meus pais

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Mercado e exportação de *software* por países selecionados, 2001

Tabela 2: Relação entre as médias de linhas de código por funções chaves das diferentes linguagens de programação, 2001.

Tabela 3 – Mercado Mundial de Software e Serviços 2005

Tabela 4 – As vinte empresas com maior faturamento em software e serviços no mundo - 2007

Tabela 5: Atuação das 20 maiores empresas do mundo em software por segmentação - 2007

Tabela 6: Mercado de Software em Países Selecionados (2001)

Tabela 7: Exportações de software em países selecionados, 2001

Tabela 8: Crescimento da indústria de software associado ao percentual de exportação: Brasil, China e os 31's e 1990-2002.

Tabela 9: A indústria de software Irlandesa – Indicadores selecionados para empresas

Tabela 10: Total de incubadoras de base tecnológica por região - 2007

Tabela 11: Ano de criação de empresas da indústria de software no Brasil por tamanho de empresa.

Tabela 12: Divisão segundo formas de comercialização do software Brasil, 2006

Tabela 13: Divisão por origem do software/serviço

Tabela 14: Segmentação do mercado comprador de software - 2006

Tabela 15: Principais estados brasileiros em números de empresas de desenvolvimento de software - 2005

Tabela 16 - Evolução do Pessoal Ocupado, Faturamento e Vendas no Brasil, Santa Catarina e Exterior, da Empresa Dígitro Tecnologia Ltda em 2007, Florianópolis, SC, 2008

LISTA DE QUADROS

- Quadro 1 - Taxonomia das mudanças tecnológicas.
- Quadro 2. Fontes de tecnologia mais utilizadas pelas empresas
- Quadro 3 - Taxonomia dos processos de aprendizado.
- Quadro 4: Classificação do Software
- Quadro 5: Mercado de Software em Países Selecionados (2001)
- Quadro 6: Políticas destinadas à indústria de Software no Brasil, 1970-2003.
- Quadro 7 – Grau de Qualificação da Mão-de-obra da Dígitro Tecnologia Ltda, 2008
- Quadro 8 – Principais Equipamentos da Dígitro Tecnologia Ltda, segundo o ano de lançamento, 2008
- Quadro 9 – Principais Formas de Diferenciação do Produto da Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 10 - Importância dos principais atributos dos produtos da empresa no primeiro ano e em 2007 da empresa Dígitro Tecnologia Ltda., Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 11 - Fatores Competitivos na principal linha de produtos em 2007 da empresa
- Quadro 12 – Introdução de Inovações entre 2005 e 2007 na empresa Dígitro Tecnologia, Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 13 – Participação nas vendas em 2007 de produtos novos ou aperfeiçoados entre 2004 e 2006 na Dígitro Tecnologia Ltda, 2008
- Quadro 14- Impactos Resultantes da Introdução de Inovação na empresa Dígitro Tecnologia Ltda – 2005 a 2007.
- Quadro 15- Constância da atividade inovativa em 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 16 -Gastos em P&D em 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 17 - Treinamento e Capacitação de Recursos Humanos entre 2005 e 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 18 - Fonte de Informação originadas de atividades cooperativas entre 2005 e 2007 quanto a localização da empresa Dígitro Tecnologia Ltda, SC, 2008
- Quadro 19 – Importância das Formas de Cooperação realizadas entre 2005 e 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 20 – Resultado dos Processos de Treinamento e Aprendizagem em 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008
- Quadro 21 – Principais Soluções do PABX - 2007
- Quadro 22 – Soluções Call Center - 2007
- Quadro 23 – Módulos EasyCall Dígitro

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 1 - Gerenciamento do conhecimento na organização voltada ao aprendizado.

Ilustração 2 - Quatro modos de conversão do conhecimento

Ilustração 3 – Etapas do Desenvolvimento do Software

Ilustração 4 - Determinantes para a qualidade do software e eficiência organizacional

Ilustração 5 – Organograma Dígitro Tecnologia Ltda em 2007, Florianópolis SC, 2008

Ilustração 6 - Fluxograma da Fabricação das Centrais de Comutação Digital da empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008

Ilustração 7 Dígitro Net – Call Center

Ilustração 8 Dígitro NET – URA

Ilustração 9 Dígitro Service

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Consumo e Oferta de Software Produto por Regiões, 2002

Gráfico 2: Consumo e Oferta de Serviços em Software por Regiões, 2002.

Gráfico 3: Exportações e Faturamento Total da Indústria de Software Índia US\$ (1993-2003).

Gráfico 4: Faturamento da indústria chinesa de software por setores e exportações
(em US\$ milhões) – 2003

Gráfico 5: Participação das Empresas Nacionais e Estrangeiras no Mercado Nacional

Gráfico 6: Total de parques tecnológicos (em projetos, implantação e operação) por região do Brasil – 2005

Gráfico 7 – Representatividade das vendas da Dígitro Tecnologia Ltda. no Brasil, Estados e Exterior – 2005, 2006 e 2007, Florianópolis, SC, 2008.

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ABES – Associação Brasileira das Empresas de Software
ABINEE – Associação Brasileira da Indústria Elétrica e Eletrônica
ACATE – Associação Catarinense de Empresas de Tecnologia
BI - Bussines Intelligence
BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social
BPO – Business Process Outsourcing
C&T – Computer e telephony
CELTA – Centro Empresarial para Elaboração de Tecnologias Avançadas
CERTI – Fundação de Centros de Referência em Tecnologias Inovadoras
CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CRM – Customer Relationship Management
ERP - Enterprise Resource Planning
FINEP – Financiadora de Estudos e Projetos
Fortran - Formula Translator
Funtel – Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações
ISO- International Organization for Standardization
MIT – Massachusetts Institute of Technology
MPLS – MultiProtocol Label Switching
OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
PABX – Private Automatic Branch eXchange
PIB – Produto Interno Bruto
PITCE – Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
RH – Recursos Humanos
SCM - Supply Chain Management
SLDD – Serviço por Linha Dedicada para Sinais Digitais
SOFTEX – Associação para Promoção da Excelência do Software Brasileiro
TELESC – Telecomunicações de Santa Catarina
TI – Tecnologia da informação
TIC – Tecnologia da informação e conhecimento
UFSC – Universidade Federal de Santa Catarina
URA – Unidade de Resposta Audível

VOFR – Voz sobre Frame Relay
VOIP – Voz sobre Protocolo IP

AGRADECIMENTOS

Primeiramente à Deus, sem a sua benção nada disso seria possível. Aos meus pais, Cláudio e Dalila que sempre me apoiaram e acreditaram em mim.

Ao meu orientador, Professor Sílvio Ferraz Cário, pela paciência, confiança, amizade e carinho. Por toda a dedicação e auxílio para a realização deste trabalho.

Ao meu noivo Márcio, por compreender minha ausência e preocupação durante essa trajetória.

À minha mãe, por todo seu amor, apoio e incentivo que sempre me deu, em todos os dias da minha vida.

À minha família, meus irmãos, Daniel e Alexandra, a amada sobrinha Amanda que tornou nossas vidas ainda mais especial.

Aos meus amados avós, Amâncio e Alexandre (que não puderam esperar), Eliete e Nadir, exemplos de vida e de conduta que me esforço em seguir.

Ao José Carlos, Clarice e Patrícia, queridos amigos que conheci na minha trajetória na universidade.

A amiga Elaine, que passou e acompanhou esta fase junto comigo.

A Dígito Tecnologia por contribuir com informações para o presente trabalho.

Aos amigos que conquistei durante todo o curso, lembranças que deixarão saudades.

A banca examinadora Alessandro Vicente Custódio e José Antonio Nicolau pelas críticas e sugestões. Contribuições valiosas para a qualidade final deste trabalho.

A todos que não mencionei, mas que sabemos que de alguma forma contribuíram para a conclusão desse trabalho.

A todos meu muito obrigada!

RESUMO

O setor de software passou por profundas mudanças no decorrer dos anos, com a introdução da microeletrônica percebeu-se a crescente inserção e aumento da importância do segmento nas diversas áreas da economia. O presente estudo buscou analisar o novo padrão tecnológico, com base nas rápidas transformações e como a economia e as empresas reagem a ela. Neste sentido, tornou-se importante realizar um estudo na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, pois está se caracteriza como uma das principais empresas desenvolvedora de software na região, tendo participação não apenas no cenário nacional, mas também no cenário internacional.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO.....	15
1.1	PROBLEMA DE PESQUISA.....	15
1.2	OBJETIVOS DO TRABALHO	20
1.2.1	Objetivo Geral	20
1.2.2	Objetivos Específicos	20
1.3	JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA.....	21
1.4	METODOLOGIA.....	22
2	FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO	24
2.1	– Tecnologia de Informação	24
2.2	– Era do Conhecimento, Concorrência e Competitividade	26
3	– CONCEPÇÃO NEO-SCHUMPETERIANA	29
3.1	Schumpeter – Idéias inovadoras sobre mudança técnica	29
3.2	Paradigma Tecnológico e Trajetória Tecnológica.....	36
3.2.1	Busca, Rotina e Seleção.	39
3.2.2	Conhecimento a Aprendizado	42
3.3	Síntese Conclusiva.....	53
4	A INDÚSTRIA DE SOFTWARE: PRODUÇÃO E PRODUTO	55
4.1	Características da indústria de software	55
4.2	Classificação do Software	57
4.2.1	Modelo de Negócios.....	59
4.2.1.1	Produtos	59
4.2.1.1.1	Classificação técnica: infra-estrutura, ferramentas e aplicativos e plataforma.	59
4.2.1.1.2	Inserção no Mercado	62
4.2.1.1.3	Forma de comercialização: padronizado ou pacote, customizado e encomenda.	63
4.2.1.2	Serviços: discretos e outsourcing	63
4.2.1.3	Software Embarcado	65
4.2.2	Dinâmica Competitiva.....	66
4.2.2.1	Serviços em Software	66
4.2.2.1.1	Serviços de baixo valor	66
4.2.2.1.2	Serviços de alto valor agregado e software por encomenda.....	67
4.2.2.2	Software Produto	68
4.3	A “produção” de software	69
4.3.1	A evolução da linguagem de programação.....	69
4.3.2	Etapas da produção.....	70
4.3.3	Elementos determinantes para o sucesso de projetos de software.....	73
4.4	Síntese Conclusiva.....	75
5	CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE EM NÍVEL MUNDIAL.....	76
5.1	A indústria de Software numa dimensão internacional	76
5.2	Especialização e crescimento na Indústria de software.....	82
5.2.2	A Indústria para Exportação	86
5.2.2.1	Índia	87
5.2.2.2	Irlanda.....	90

5.2.2.3 Israel	92
5.2.3 A Indústria voltada para o Mercado Interno.....	93
5.2.3.1 China.....	94
5.2.3.2 Brasil.....	96
5.4 Síntese conclusiva.....	107
6 DÍGITRO: FORMAÇÃO, ESTRUTURA E CONDIÇÕES COMPETITIVAS.....	109
6.1 Histórico e Estrutura Organizacional	109
6.1.1 Da Criação da Dígitro aos dias atuais.....	109
6.1.2 Estrutura Organizacional	112
6.2 Processo Produtivo , Nível Tecnológico dos Equipamentos e Recursos Humanos	115
6.2.1 Recursos Humanos	117
6.3 Produtos e Mercados	118
6.3.1 Esforço Tecnológico.....	122
Fonte: Pesquisa de Campo.....	134
6.3.1.1 Call Center	134
6.3.1.2 Convergentes	136
6.3.1.3 Produtos Novos Lançados	138
6.4 Síntese Conclusiva.....	142
7 - CONCLUSÃO FINAL.....	143
8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	146
9 OUTRAS REFERÊNCIAS	149
Anexo I.....	150

1 INTRODUÇÃO

1.1 PROBLEMA DE PESQUISA

Os últimos vinte anos do século XX foram marcados por mudanças em diferentes direções na economia e na política. Mudanças significativas na forma de produzir e disseminar o conhecimento e as informações. Em termos econômicos tecnológicos, essas transformações correspondem com o que se chama hoje de um novo paradigma industrial, uma nova forma de produzir com o uso de menos energia e de matéria-prima, pequena planta industrial, novas relações com fornecedores, aproximação com clientes, uso do conhecimento como fonte de estratégia entre outras.

Neste novo cenário tem grande importância o surgimento da indústria de computadores, os principais estudos demonstram que a mesma teve seu início nos anos 40, um incipiente desenvolvimento. Tanto que a indústria de computadores só foi introduzida em um contexto industrial a partir da década de 50. Nas décadas seguintes só o que se vê é a crescente inserção e importância dos computadores no desenvolvimento industrial mundial.

Com a difusão da indústria, criando um novo segmento, cria-se novas dinâmicas, com isso surge novas definições, Conforme Lastres e Albagli (1992, p.32) “o termo tecnologia da informação – TI’s (do inglês: information technology) engloba várias áreas como informática, telecomunicações, comunicações, ciências da computação, engenharia de sistemas e de software”. Nota-se que com o surgimento deste novo segmento, muitas novas atividades vão surgindo. Amplia-se o mercado e conseqüentemente a expansão dele. Não se tem mais apenas a indústria de computadores, mas todo um novo contexto.

Pode-se dizer que surge um novo paradigma industrial, demorando alguns anos para se firmar, mas com a revolução imposta pela microeletrônica, este passa a ser de fundamental importância para a criação de novos arranjos econômicos. Afetando também cenários sociais, políticos e tecnológicos.

A crescente difusão ao longo das décadas cria a necessidade de um novo mercado. Na década de 60, passa a difundir a indústria de computadores, mas o que se tinha naquela época é muito diferente do que se apresenta hoje. Tinham-se grandes e pesadas máquinas, com um sistema operacional pesado. Conforme vai se difundindo o mercado, surge a necessidade de melhorias, com isso, vão aparecendo empresas de aperfeiçoamento, responsáveis pela criação de

novos e modernos computadores, assim como de modernos softwares. As empresas de software datam seu surgimento da década de 70, mas se difundem realmente a partir da década de 90, acompanhando o grande crescimento do mercado de computadores.

Os computadores estão divididos em dois componentes que são o hardware e o software, inicialmente criados pelas mesmas empresas, mas que a partir das necessidades do mercado, passaram a ser produzidos por empresas especializadas em cada componente, surgindo então com essa divisão as indústrias de hardware e software. A indústria de hardware é composta pela parte física, ou seja, o equipamento em si. A indústria de software é caracterizada pela parte inteligente do sistema, é a programação que compõe o equipamento (hardware), tendo como principal características: intensa velocidade no surgimento das inovações técnicas, desenvolvimento de produtos, pequeno investimento em capital fixo, alta competitividade do setor, requisito de mão de obra especializada e qualificada, sendo a mão de obra seu principal ativo.

As empresas de softwares caracterizam-se por não apresentarem elevadas barreiras à entrada, uma empresa para entrar nesse setor não precisa de grandes volumes de investimentos, mas em contrapartida, as barreiras do crescimento são elevadas, favorecendo nesse caso as empresas já consolidadas no mercado. Porém para crescer a indústria de software exige um elevado grau de investimento no desenvolvimento e concepção de um produto novo, que pode levar um período prolongado para ser concluído, mas que depois de pronto, esse produto pode ser comercializado sem grandes custos por inúmeras vezes.

Na composição atual do uso das informações e do conhecimento, essa é considerada como fator chave da competitividade. A capacidade de organizar e identificar essas informações, como: coletar, tratar, interpretar, transformando essas informações em conhecimento para auxiliar no processo da tomada da decisão.

Os setores de informática (hardware, software e serviços) e de telecomunicações (serviços e equipamentos) que compõe o setor de tecnologia de informação e comunicação (TIC), detinham em 2001 cerca de 8,3% do PIB dos países do OCDE. O segmento de software teve em média 9% de participação em 2001, já o setor de telecomunicações e serviços possuía elevada participação nas vendas do segmento, ficando com 39% o setor de telecom e 35% para o setor de serviços, ficando para o hardware 17%. O setor de software mesmo apresentando a menor participação, cresceu nos anos 90 á uma taxa de 16% ao ano, sendo superior ao crescimento do conjunto do setor de tecnologia da informação e conhecimento (OCDE, 2002).

Estima-se que os países da OCDE concentram cerca de 95% da produção mundial de software, sendo fortemente concentrada nos EUA, Japão e Alemanha. Os EUA são líderes no mercado mundial da indústria de informática, tendo também domínio no setor de software de base com aplicação horizontal. As exportações de alguns países em desenvolvimento começam a se destacar na produção de software, essa indústria apresenta intensa participação de recursos humanos, como a Irlanda destacando-se como exportadora para os países da Comunidade Européia, a exemplo de Índia e Israel.

O Brasil possui comparado à China, a produção de software com ampla participação de empresas estrangeiras, com experiência solidificada em várias áreas de aplicação. No entanto as políticas para apoiar o setor são muito fracas e não produzem os resultados esperados, ao contrário de políticas que ocorrem na China, onde o governo para ampliar a participação do país nos resultados no mercado mundial, cria medidas e ações de apoio direto e conjunto as indústrias de software.

Ao longo dos anos a política de informática sofreu alterações no Brasil, se nas décadas de 70 e 80 tinha-se uma política voltada a reserva de mercado com proteção as indústrias nacionais. Esta tinha como intuito principal desenvolver e fortalecer o capital nacional. Na década de 90, seguindo uma tendência mundial de abertura comercial, o mesmo ocorre no Brasil. O setor de informática também é afetado, mas o governo ao longo da década lança programas com o intuito de dar competitividade e inserir os produtores no mercado mundial.

Como exemplo pode-se citar o Programa para Promoção da Excelência do Software Brasileiro (SOFTEX), lançado em 1992 e que tinha como principal objetivo a implementação de núcleos de apoio para o desenvolvimento de softwares. Este programa ocorria através de incentivos fiscais pela Lei nº 8.248/91. Com o SOFTEX foram criados núcleos de pesquisa em várias partes do país, no estado de Santa Catarina, ocorreu a criação de três pólos: em Florianópolis, Joinville e Blumenau. O programa estabelecia metas de exportações para o ano de 2000, mas foi extinto em 1996, devido a falta de continuidade pelos governantes. Com sua extinção surge a sociedade Softex, sem fins lucrativos e com objetivo de dar continuidade aos núcleos já estabelecidos. No ano seguinte, em 1997, o BNDES entra no mercado de software, através do programa de incentivo Prosoft com intuito de financiar o desenvolvimento de empresas de software.

O programa SOTEX estabeleceu 22 pólos de desenvolvimento pelo Brasil, a falta de incentivo por parte do governo federal, fez com que o mesmo perdesse um pouco a força inicial, mas políticas estaduais mantiveram o desenvolvimento em alguns estados. Especificamente em Florianópolis ocorreu a criação do parque Celta, um incubadora de empresas de tecnologia. Iniciativa semelhante ocorreram nos estados de São Paulo, Rio Grande do Sul, Pernambuco e Bahia.

A falta de continuidade das políticas de tecnologia na área de informática implementadas ao longo das três décadas não tiveram um resultado muito dignificante. Enquanto as políticas de proteção ao mercado interno levaram a um conseqüente atraso em relação ao restante do mundo, a política de abertura só fez com que os produtores internos perdessem mais mercado ainda. Pois os mesmos não possuíam uma boa base de sustentação, permitindo que o capital externo dominasse rapidamente o mercado interno, através de softwares eficientes e com baixos custos. A grande entrada de capital externo, com o aumento das importações, levou a indústria nacional ao ponto de partida, deixando de exportar, diminuindo significativamente a capacitação, o desenvolvimento e a produção.

Além disso, o Brasil em 2001 era o sétimo mercado de software no mundo, conforme pesquisa desenvolvida pelo Projeto MIT – Softex, destacando-se três segmentos de mercado que são: processamento de dados, atividades de banco de dados e desenvolvimento de sistemas. A posição ocupada pelo Brasil é a de número 53^a na utilização per capita de internet, dentre uma relação de 104 países, sendo que nos últimos anos vem perdendo espaço no ranking. (LOPEZ-CLAROS, 2005, apud NICOLAU, 2005). Em Santa Catarina, a produção de softwares tornou-se uma indústria muito atraente, tendo uma parcela significativa no faturamento de softwares brasileiros; com três principais pólos tecnológicos no Estado: Blumenau, Joinville e Florianópolis.

No pólo de Florianópolis a empresa Dígitro Tecnologia Ltda., situada na Rua Professora Sófia Quint de Souza, 167 – Capoeiras – Florianópolis - SC, com filiais abrangendo todo o território nacional destacando-se como empresa modelo de alta tecnologia, desenvolvendo para o sistema de telefonia brasileira, itens de infra-estrutura até então importados.

Com a abertura do mercado nos anos 90, a empresa não apenas conseguiu manter-se no mercado, como conquistou crescentes taxas de crescimento, avançando de forma expressiva nos setores corporativos e de serviços. O volume de negócios fechados em 2005 atingiu o total de R\$

73 milhões, onde o segmento corporativo atingiu crescimento de 69,7%, conforme Revista Fator Brasil. Em 2006, o volume dos negócios fechados atinge a marca de R\$ 83,7 milhões, com crescimento de 26% no segmento corporativo e 90% no segmento de redes corporativas. Na área de serviços, com atuação no atendimento a clientes, o crescimento alcança 44%, de acordo com o portal Clic News. Em 2007 a empresa fechou um volume de negócios de R\$ 108 milhões, apresentando um faturamento de R\$ 91 milhões, tendo um desempenho geral em torno de 30%. Hoje a Dígitro conta com 530 colaboradores alocados na matriz e nos escritórios regionais instalados nas principais capitais do país. Atualmente a empresa possui uma rede de representantes comerciais e técnicos distribuídos pelo país e presença em 7 países da América Latina e África.

Dominando a mais moderna tecnologia em telecomunicações, a Dígitro oferece ao mercado soluções completas e personalizadas para atender às mais variadas atividades empresariais, proporcionando suporte local para assegurar a total satisfação de seus clientes. Seus segmentos de atuação são: Hotéis, Hospitais, Instituições Financeiras, Birôs de Call Center, Universidades, Órgãos Públicos, Indústrias, Comércio e Prestadoras de Serviço.

Mesmo trabalhando com um setor altamente competitivo, com ampla inserção externa, a Dígitro é genuinamente brasileira, atingindo milhares de consumidores a cada segundo, seus produtos são variados, permitindo uma extensa gama de mercado. Sempre inovando e lançando novos produtos, a empresa busca manter-se presente no mercado.

Pode-se destacar três grandes segmentos de atuação da empresa Dígitro, que serão posteriormente explorados por este trabalho, a tecnologia PABX, o Call Center e as Redes Convergentes. Hoje existe uma média de 2.450 companhias brasileiras de diversos setores que utilizam os sistemas da Dígitro. Estes indicadores colocam a empresa como uma grande e emergente provedora de soluções para o segmento de telecom no país. Isso é decorrente da fidelização de seus clientes e ritmo de crescimento constante.

Neste sentido, torna-se relevante realizar estudos que venha explicar a trajetória de desenvolvimento desta empresa. Logo procura-se responder a pergunta de pesquisa:

Como a Dígitro evoluiu ao longo das transformações tecnológicas, no segmento de software, constituindo vantagem competitiva perante seus concorrentes e inovando para um mercado cada vez mais exigente?

1.2 OBJETIVOS DO TRABALHO

1.2.1 Objetivo Geral

Analisar a empresa Dígitro Tecnologia Ltda., discorrendo sobre a sua evolução histórica e seu caminhar no processo de desenvolvimento, com intuito de verificar a sua capacitação tecnológica.

1.2.2 Objetivos Específicos

1. Discutir os elementos teóricos analíticos sobre tecnologia de informação e conhecimento;
2. Caracterizar a estrutura e padrão de concorrência da indústria de software em nível mundial e nacional;
3. Analisar a empresa Dígitro Tecnologia Ltda. em seus aspectos produtivos, comerciais e tecnológicos.

1.3 JUSTIFICATIVA E IMPORTÂNCIA

O setor de software passou por transformações constantes ao longo dos anos, com a introdução da microeletrônica percebeu-se a crescente inserção e também o aumento da importância do mesmo no cotidiano da população. As empresas já não fazem mais processos manuais, grande parte é controlado por computador, a cada instante surge um novo sistema, uma nova necessidade.

Neste contexto é que se insere o objeto desta pesquisa, analisar a crescente importância do setor de software, seu desenvolvimento a nível mundial, nacional e regional.

Por fim este estudo busca analisar este novo padrão tecnológico baseado em uma rápida transformação e como a economia reage frente a tudo isso e também como a empresa consegue evoluir perante as necessidades de seus consumidores, adequando-se as exigências cada vez maiores.

Para isto a escolha da empresa Digítro Tecnologia Ltda é relevante, pois está caracteriza-se como uma das principais empresas desenvolvedoras de software na região, tendo seus produtos participação não apenas no mercado nacional, mas também a nível internacional. Sendo considerada como um grande pólo tecnológico de desenvolvimento de serviços de informática, caracterizando assim a sua importância dentro do segmento.

1.4 METODOLOGIA

De acordo com Fachin (2006) definir um método de pesquisa significar utilizar os procedimentos que melhor explicam o fenômeno a ser estudado. Esses procedimentos são responsáveis por delimitar o problema de pesquisa, relacionando-os de acordo com as teorias existentes, assim torna-se possível responder a pergunta de pesquisa do trabalho.

O presente trabalho utiliza o método científico que conforme Bervian et al (2007), utiliza a observação, a descrição, a análise e a síntese, além de processos mentais de indução e dedução. Segundo Cannabrava, 1956, p. 222 apud Bervian et al 2007, p.44, a indução e dedução são processos complementares: “Por isso, a indução reforça-se bastante pelos argumentos dedutivos extraídos de disciplinas correlatas ou afins”. Para demonstrar as proposições analisadas, recorre-se de maneira geral ao uso dos dois instrumentos apresentados.

Para a execução do primeiro objetivo, referente ao marco teórico é utilizado os principais autores que trabalham com o tema tecnologia de informação e conhecimento. Abordando a evolução e os aspectos fundamentais das transformações provocadas pelo avanço da informação ao longo do século XX e XXI. Dentre autores tratados destacam-se: Schumpeter (1997), Dosi (1982), Nelson e Winter (1982), Nonaka e Takeuchi (1997) e Vazquez (2007).

Para a realização do segundo objetivo será utilizado dados referentes ao setor de software, destacando os principais fatos referente ao crescimento e desenvolvimento do setor a nível mundial e no Brasil. São destacados aspectos dos produtos e suas características, participação desta indústria nos países principais entre outros. Para tanto recorre a bibliografia específica tais como relatórios, dissertações, teses e livros sobre este processo. Em particular recorreu-se a dissertações de mestrado de Vazquez (2007), Diegues (2007), Freire (2002) e de teses de doutorado, Roselino (2006) e Stefanuto (2004).

No que concerne ao terceiro objetivo, referente a caracterização da empresa Digítro Tecnologia Ltda, são evidenciadas as variáveis, tais como: nascimento e crescimento da empresa, estrutura organizacional, principais produtos, mercados, faturamento, número de empregados e sobretudo sua capacitação tecnológica. Para tanto recorreu-se a dois procedimentos de obtenção de dados. No primeiro, consulta a relatórios da empresa, sites, revistas etc. No segundo aplicou-se um questionário junto aos setores responsáveis, desse modelo anexo. A base desse modelo foi

obtida através do questionário que teve as perguntas originadas do projeto de pesquisa de micro e pequenas empresas em arranjos produtivos locais no Brasil – UFSC/SEBRAE.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA – TECNOLOGIA DE INFORMAÇÃO E CONHECIMENTO

2.1 – Tecnologia de Informação

Em seu princípio, a computação era tida como um mecanismo que tornava possível automatizar determinadas tarefas em grandes empresas e nos meios governamentais. Com o advento do avanço tecnológico, as grandes máquinas começaram a perder espaço para equipamentos cada vez menores e mais poderosos. A evolução das telecomunicações e da microeletrônica permitiu que, aos poucos, os computadores passassem a se comunicar. Como consequência, tais máquinas deixaram de simplesmente automatizar tarefas e passaram a lidar com informação. Nas palavras de Lastres e Albagli, 1999, p.32:

A mudança de paradigma inaugura uma nova era tecno-econômica, envolvendo a criação de setores e atividades; novas formas de gerar e transmitir conhecimentos e inovações; produzir e comercializar bens e serviços; definir e implementar estratégias e políticas; organizar e operar empresas e outras instituições públicas e privadas.

Para atender esta necessidade, por volta dos anos 80 surge este novo paradigma tecno-econômico das Tecnologias da Informação, este tinha como intuito a busca de inovações para atender um mercado que passou a exigir produtos diferenciados, um mercado que passou a exigir sempre mais, além de mais exigente passou a necessitar de uma maior agilidade, podendo flexibilizar a produção, sistematizar de forma integrada os processos produtivos e inovar na planta produtiva, permitindo uma maior eficiência.

De acordo com Lastres e Albagli (1999), a crescente inserção dos microcomputadores transforma não só a produção, mas todos os setores de uma empresa, desde o design, passando pela necessidade de Pesquisa e Desenvolvimento e alterando todo o processo mercadológico e administrativo. Cada novo processo cria uma nova necessidade, este novo padrão exige a inserção de uma tecnologia cada vez mais eficiente. Neste contexto as empresas produtoras de hardware e software se inserem. Geralmente começam como pequenas empresas, com poucos produtos, mas ao longo dos anos, vão conquistando mercado e atingindo uma participação maior.

Por se tratar de um setor com elevado valor agregado a margem de lucro é mais significativa. O investimento maior ocorre em Pesquisa e Desenvolvimento, mas o preço que

pode ser cobrado por um bom hardware ou um bom software é elevado, permitindo uma boa rentabilidade às empresas atuantes no segmento.

A Tecnologia da Informação (TI), conforme Foina (2006), pode ser considerada como um conjunto das atividades e soluções providas por recursos de computação. No entanto, as aplicações para TI são tantas - estando ligadas às mais diversas áreas - que existem várias definições e nenhuma consegue determiná-la por completo. A conceituação se torna algo amplo, com diversos aspectos a serem analisados. A informação é muito relevante para o desenvolvimento das empresas.

Podendo a informação ser considerada um bem que agrega valor a uma empresa, é necessário fazer uso de recursos de TI de maneira apropriada. Deve-se buscar a utilização de ferramentas, sistemas ou meios que façam das informações um diferencial competitivo. Este novo processo de informação exige a busca de soluções com baixo custo e com resultados eficientes. A informação passa a ser patrimônio da empresa, uma boa gestão dos processos informacionais mostra o poder de competitividade de uma empresa. A questão é que não existe "fórmula mágica" para determinar como utilizar da melhor maneira as informações. Tudo depende da cultura, do mercado, do segmento e de outros aspectos de uma empresa. As escolhas precisam ser bem feitas. Do contrário, gastos desnecessários ou, ainda, perda de desempenho podem ocorrer. De acordo com Pereira et al, 2001, p. 10:

As inovações técnicas concentram-se fundamentalmente na microeletrônica, tecnologia digital e tecnologia da informação, bem como as principais inovações organizacionais ocorrem na redução de hierarquias ocupacionais, flexibilização do processo produtivo, interligação de redes de empresas.

O processo inovativo dentro de uma empresa altera todos os segmentos da mesma, a busca sempre é pela redução de custos. Empresas se interligam, diminuem seus quadros de funcionários, buscam otimizar processos, aproveitar as economias de escopo. Serviços de tecnologia de informação devem ser bem planejados, devem atender a demanda das empresas, devem corresponder as expectativas. Pelo lado da empresa, a mesma deve estar apta a se adequar as inovações, alterando seus processos e buscando sempre a inovação. A constante alteração do padrão organizacional leva a crescente importância dos recursos oferecidos pela Tecnologia de Informação.

2.2 – Era do Conhecimento, Concorrência e Competitividade

A instauração de um novo processo tecnológico leva a mudança significativa no modo de agir das empresas. Uma nova era surge, podendo ser considerada com a era do conhecimento. No âmbito econômico pode-se interpretar como a economia do conhecimento, tendo está como intuito a agregação de valor ao produto através da rápida disseminação do conhecimento técnico e profusão de inovações constantes. Lemos, 1999, p.122, afirma:

O contexto atual se caracteriza por mudanças aceleradas nos mercados, nas tecnologias e nas formas organizacionais e a capacidade de gerar e absorver inovações vem sendo considerada, mais do que nunca, crucial para que um agente econômico torne-se competitivo. Entretanto, para acompanhar as rápidas mudanças em curso, torna-se de extrema relevância a aquisição de novas capacitações e conhecimentos, o que significa intensificar a capacidade de indivíduos, empresas, países e regiões de aprender e transformar esse aprendizado em fator de competitividade para os mesmos. Por esse motivo, vem-se denominando essa fase como a da Economia Baseada no Conhecimento ou, mais especificamente, Baseada no Aprendizado.

A economia do conhecimento, ou economia do aprendizado torna-se fundamental para o crescimento das empresas, a rápida adequação leva ao rápido retorno do ensino. Processos de difusão do conhecimento vão se alterando ao longo do tempo, devendo a adaptação ser rápida, não permitindo que a empresa perca a competitividade.

Nesta nova era, a competitividade passa a ser crescente, não apenas pelo grande número de empresas mas também pela rápida transformação do mercado consumidor. A constante inovação torna-se fundamental para manter o poder de mercado de uma determinada empresa. A crescente tecnologia leva ao rápido aprimoramento, a empresa que não conseguir acompanhar este processo irá perder mercado. Um mercado cada vez mais exigente, busca novos produtos constantemente que atendam as suas expectativas.

Segundo Ferraz et al. (1997, p.3), a competitividade pode ser definida como “a capacidade da empresa formular e implementar estratégias concorrenciais, que lhe permitam ampliar ou conservar, de forma duradoura, uma posição sustentável no mercado.”

No intuito de enfrentar o mercado competitivo a empresa deve-se adequar ao padrão de concorrência vigente no segmento em que está inserida. Apesar da existência de uma grande diversidade de padrões de concorrência, algumas regularidades observadas em conjuntos de

setores permitem definir uma classificação composta por quatro grandes conjuntos de empresas, conforme Ferraz et al. (1997, p.33).

- Grupo de commodities: integrado por indústrias de processo contínuo, cujos produtos são homogêneos e têm seus preços determinados no mercado internacional.
- Grupo de duráveis: inclui indústrias de montagem em larga escala, entre elas os produtores de bens de consumo duráveis, cuja principal característica é a grande incorporação tecnológica.
- Grupo de tradicionais: integra indústrias que elaboram produtos de menor conteúdo técnico destinados ao consumo final. São setores tecnologicamente dominados por fornecedores de insumos e equipamentos.
- Grupo de difusores de progresso técnico: compostos por indústrias que são a base do novo paradigma técnico-industrial para os demais grupos.

Analisando os quatro sub-grupos pode-se dizer que o setor de hardware e software, por possuir um elevado progresso técnico assim como um elevado investimento em Pesquisa e Desenvolvimento, está inserido no grupo de difusores de progresso técnico. Com fornecimento de serviços e tecnologias essenciais para as demais indústrias. Sendo considerado um importante contribuinte ao desenvolvimento das empresas neste novo padrão mundial econômico. A era do conhecimento e rápida difusão do mesmo.

Por se tratar de um segmento com variedade de produtos, mas com o mesmo intuito, a difusão do progresso tecnológico para uma melhor inserção no novo paradigma imposto por essa nova era, as empresas atuantes no setor devem estar sempre buscando a rápida modernização, devem buscar sempre a criação de novos produtos permitindo manter sua participação de mercado. Empresas de Hardware e Software passam por processo de adaptação constante. O mercado passa a ser o principal determinante das definições das atitudes e dos processos de gestão a serem seguidos. Neste sentido, (Lemos, 1999, p. 125)

Quando se aceita a existência de uma estrutura complexa de interação entre o ambiente econômico e as direções das mudanças tecnológicas, deixa-se de compreender o processo de inovação como um processo que evolui da ciência para o mercado, ou como seu oposto, que o mercado é a fonte das mudanças. Os diferentes aspectos da inovação a tornam um processo complexo, interativo e não-linear. Combinados, tanto os conhecimentos adquiridos com os avanços na pesquisa científica, quanto as necessidades

oriundas do mercado levam a inovações em produtos e processos e a mudanças na base tecnológica e organizacional de uma empresa, setor ou país, que podem se dar tanto de forma radical quanto incremental.

Neste aspecto de necessidade mercadológica que empresas atuantes no segmento de progresso tecnológico devem manter seu foco de atuação. O mercado é o principal determinante das estratégias a serem adotadas pela empresa. Não se esquecendo que devido ao alto padrão tecnológico do setor, assim como ao rápido processo de inovação as decisões a serem tomadas devem ser rápidas e devem levar em conta vários aspectos. Deve-se buscar sempre atingir um novo nicho de mercado, pois empresas deste segmento trabalham baseadas principalmente na diferenciação.

3 – CONCEPÇÃO NEO-SCHUMPETERIANA

O objetivo deste capítulo é apresentar como a inovação, o aprendizado e os paradigmas são analisados dentro da teoria econômica, na ótica neo-schumpeteriana. Para tanto o capítulo foi dividido em três partes. O item 3.1 discute a importância da inovação para Schumpeter e seus desdobramentos na escola neo-schumpeteriana; de forma que no item 3.2 apresenta-se o paradigma da tecnologia de informação, mostrando um panorama geral do atual paradigma tecnológico; e, por fim na seção 3.3 faz-se a síntese conclusiva do capítulo.

3.1 Schumpeter – Idéias inovadoras sobre mudança técnica

Schumpeter na sua obra “Teoria do Desenvolvimento Econômico” (1911) discute as causas da mudança econômica. O autor faz uma interligação entre inovação, empreendedorismo e abertura de novos mercados. Como forma de explicar a teoria do desenvolvimento econômico, Schumpeter começa comparando-a com a teoria do equilíbrio, que de forma clara ou subentendida, é e permanece como centro da teoria tradicional. Essa condição de equilíbrio estático é vista pelo autor como fator importante para entender como esse equilíbrio torna-se dinâmico. Esse fluxo circular nada mais é do que um sistema de reprodução da vida econômica em equilíbrio estático. Nessa fase há uma repetição da atividade econômica, as mudanças são contínuas e não provocam rupturas do estado de equilíbrio vigente. Mostrando dessa forma, que há uma tendência geral dos agentes econômicos, não gerando estímulos para mudar posições com exceção para suas alterações.

Em sua essência, esse sistema não resulta em mudanças significativas, ao contrário as alterações decorrem de maneira lenta e gradativa. A função de produção é resultante da combinação das forças produtivas, e no fluxo circular, essas combinações apenas provocam deslocamento ao longo da curva, diferentemente das inovações que acarretam no deslocamento da curva de produção. Contudo, há que se destacar que as inovações rompem o fluxo circular somente se gerarem novas combinações dos fatores, não devendo estes serem confundidos com os fatores de origem.

Schumpeter relaciona a elevação bruta do investimento com a inovação tecnológica que resulta em produtos modificados ou inovadores para o mercado, sendo o período posterior marcado por queda do emprego, da produtividade, dos investimentos e indução de novos produtos ao mercado consumidor. A produção é um resultado da junção de materiais e forças disponíveis. Quando combinado ou alterada a forma de produção de determinado produto, temos a união de diferentes forças e materiais. Essas mudanças são caracterizadas como crescimento e não desenvolvimento, o crescimento não gera um novo fenômeno, o que caracteriza o desenvolvimento são os impulsos que ocorrem no interior das empresas e provocam impactos e rupturas na economia. As mudanças da vida econômica são endógenas, a partir de iniciativas próprias, deslocando de tal forma o seu ponto de equilíbrio que o novo não consegue ser alcançado a partir do antigo por meio de passos infinitamente pequeno.

Conforme Schumpeter, o desenvolvimento decorre da interrupção de combinações novas, incorporando a idéia os cinco fatores: novos produtos, novos métodos de produção, abertura de novos mercados, novas fontes de matérias primas e novas formas de organização na indústria.

- Introduzir um novo produto ou uma nova qualidade de um bem, que até então os consumidores não estavam familiarizados. Esse bem ou essa nova qualidade seria algo que os consumidores ainda não conhecem ou ainda não experimentaram;
- Introduzir um método produtivo significa utilizar um método ainda não conferido pela experiência naquele ramo produtivo, ou seja, a introdução que é realizada não é necessariamente decorrente de uma descoberta científica, podendo ser também uma nova forma de tratar comercialmente uma mercadoria;
- Abertura de um novo mercado refere-se à abertura para novos espaços de venda da mercadoria em relação à situação atual, mesmo que esse mercado já tenha existido, mas que a indústria de transformação de determinado país não tenha ainda entrado;
- Novas fontes de matérias primas provocam mudanças na estrutura vigente possibilitando a ocorrência de novos horizontes produtivos. Como resultado da nova organização industrial, as empresas tomam um novo posicionamento e nova postura de produção.

O sistema capitalista para Schumpeter é um processo evolutivo, e desenvolve-se por estar sempre estimulando o aparecimento dos empreendedores, isto é, de inovadores que são responsáveis pelas ondas de prosperidade. Os empreendedores eram para ele os verdadeiros

heróis da modernidade. A introdução de um novo produto ou processo provoca dor, pois destrói o que é antigo. Como exemplos, podemos mencionar alguns acontecimentos da história, como a substituição das diligências e carruagens pelo transporte a vapor (trens e navios). Hoje estamos vivendo em uma nova onda, onde a informática e a robótica provocam a destruição de milhares de empregos em todo o planeta. A Europa vivenciou no século XIX, a ruína do trabalho artesanal em detrimento dos teares mecânicos da indústria têxtil. Neste sentido, Schumpeter, 1997:

Schumpeter denomina esse processo de substituição do antigo pelo novo, como Destruição Criadora, pois o novo não surge do velho, mas sim nasce ao seu lado e o supera. Esse é o modelo a ser seguido pelas indústrias da era capitalista e essas precisam viver e conviver nesse ambiente de mutação industrial, revolucionando a estrutura econômica de forma endógena, incansavelmente destruindo processos antigos e criando novos. Sendo esse processo de destruição e criação indispensável ao capitalismo. Dessa forma a estrutura econômica passa por reestruturações desde o seu interior, destruindo estruturas antigas e recriando novas formas estruturais.

Para Schumpeter, o empreendedor é o agente econômico que traz produtos e processos novos para o mercado por meio de combinações mais eficientes dos fatores de produção ou pela aplicação prática de alguma invenção ou inovação tecnológica. Schumpeter define o empresário como responsável pelas inovações, é ele o ator principal no processo de impulsionar novos produtos ou processos. O empreendedor é aquele que inova, seja através da criação de novos produtos ou processos, ele não pode ser considerado como capitalista como dono dos meios de produção. Sua atuação deve ser considerada no corpo produtivo e não pela posse de capital. As inovações estimulam o processo de busca pela concorrência das empresas por gerarem discontinuidades e quebra de rotinas, sendo consideradas como fenômenos de desequilíbrio econômico.

Os responsáveis pela mudança econômica são os empreendedores, que levam os consumidores, pelo menos na maioria dos casos a desejarem novos produtos. O empreendedor ao inovar e criar novos produtos acaba sendo imitado por seus concorrentes, a economia é impulsionada gerando um fluxo de capital e conseqüentemente uma fase de prosperidade e aumento do nível de emprego. Com a absorção dos produtos novos ou a melhora nos produtos ou processos antigos, a economia entra em ritmo de desaceleração com queda das taxas de investimento e na oferta de empregos. Essa discontinuidade na expansão da produção é observada por Schumpeter como transitória na expansão das rendas: nacionais, per capita e de consumo.

A promoção das inovações exige grande volume de recursos para introduzir as novas combinações, sendo dessa forma caracterizado por Schumpeter como um processo caro. Por isso o empresário deve dispor de crédito e capital. O crédito possibilita ao empresário adquirir poder de compra, possibilitando o emprego do dinheiro ocioso ao aplicá-lo em função do desenvolvimento econômico. Já o capital é considerado como uma alavanca possibilitando ao empresário o controle dos bens de que necessita. Nas palavras de Schumpeter, 1997, p.111, o crédito:

O crédito é essencialmente a criação do poder de compra com o propósito de transferi-lo aos empresários. A criação de poder de compra caracteriza, em princípio, o método pelo qual o desenvolvimento é levado a cabo num sistema com propriedade privada e divisão do trabalho.

Quando não possuidor de capital, o empreendedor lança-se na busca de crédito para realizar suas inovações, o resultado desse processo origina o lucro. Suas decisões são intuitivas, baseadas em experiências passadas e nas suas habilidades, dessa forma o empreendedor é capaz de provocar mudanças no sistema econômico. O empreendedor (empresário) para implementar suas inovações depende da concessão de crédito da categoria de indivíduos denominada de capitalistas. Segundo Schumpeter, o crédito é vital para o processo econômico. O recurso pode ser resultado de inovações bem sucedidas e ou da capacidade dos bancos para criar poder de compra. Se a inovação resultasse em sucesso não seria necessário buscar novas fontes de financiamento, mas na falta de recursos procedentes do fluxo anterior, as inovações somente seriam possíveis com o financiamento das instituições bancárias. O banco permite dessa forma a realização das novas combinações ou novos processos. Os bancos desempenham um papel importante no processo inovativo, pois através do multiplicador bancário pode criar poder de compra.

Cabe destacar os efeitos cumulativos gerados com a inovação primária. Esse processo gera uma reação positiva em diversos setores, estimulando o crescimento da renda, da demanda e do nível de investimento. Com o desencadeamento da onda primária, surgem as ondas secundárias abrangendo os efeitos acumulativos gerados na fase primária. Por apresentar uma magnitude maior frente à inovação primária esta acaba sendo confundida como um fenômeno de prosperidade. Nesse sentido é relevante destacar que a onda secundária é uma seqüência da primária e não seu prolongamento. Dessa forma, cabe ressaltar os efeitos multiplicadores e

aceleradores desencadeados pela inovação, promovendo o sistema econômico a um novo patamar.

O autor destaca na Teoria do Desenvolvimento econômico a importância do empresário inovador no processo desenvolvimentista, característica de certa forma exagerada que com a evolução dos seus trabalhos passa também a considerar outros atores que podem introduzir inovações no sistema econômico, como os laboratórios de P&D e centros de pesquisas das grandes corporações ou até mesmo os órgãos governamentais. Acreditava que a economia se desenvolvia em ciclos, onde havia períodos de prosperidades e investimentos, que eram interpostos com períodos de recessão e estagnação do sistema econômico. Dentro do panorama traçado por Schumpeter, as novas combinações originadas ao longo do ciclo econômico, exercem influências no desempenho na trajetória existente. O ciclo econômico apresenta quatro fases: prosperidade recessão, depressão e retomada. A fase prospera é engendrada por espasmos ou surtos de inovações, como aconteceu na revolução industrial, à expansão ferroviária e, a eletrificação e o automóvel no início do século XX. O período de recessão inicia-se com o esgotamento do processo de inovação e difusão, além de provocar redução no nível dos investimentos, as novas indústrias passam a evidenciar-se frente às tecnologicamente atrasadas. A fase de depressão se dá com o esgotamento dos investimentos privados, que vive agora somente do próprio pânico que se desvanece com a retomada da racionalidade, levando a economia a um patamar superior. As crises são de certas formas periódicas, todo boom é seguido por uma depressão e toda depressão por um boom. Para Schumpeter, 1997:

O boom termina e a depressão começa após a passagem do tempo que deve transcorrer antes que os produtos dos novos empreendimentos possam aparecer no mercado. E um novo boom se sucede à depressão, quando o processo de reabsorção das inovações estiver terminado.

As crises do sistema nem sempre se originam da esfera econômica, seus motivos ou causas podem estar fora desta esfera. De certa forma a vida econômica se adapta as novas condições decorrentes das crises. A era capitalista desde o seu início é marcada por períodos de crises, que se movimentam na forma de ondas, e que ora operam em períodos de prosperidade e ora em períodos de depressão. Schumpeter questiona na teoria dos ciclos, por que o processo do desenvolvimento econômico não cresce de forma regular e estável, mas sim de forma espasmódica com altos e baixos (SCHUMPETER, 1997, pág. 148). O desenvolvimento econômico evolui na forma de espasmos, porque as novas combinações não surgem

individualmente ao longo de um determinado período do tempo como um modelo estatístico, mas elas surgem em grupos ou bandos. Caso seu aparecimento ocorresse dessa forma, as mesmas não resultariam em mudanças significativas no fluxo circular, sendo facilmente absorvidas pelo sistema econômico.

As inovações Segundo os autores neo-schumpeterianos referem-se à busca, descoberta, desenvolvimento, imitação, experimentação e a procura por novos produtos, processos e uma nova forma organizacional (Dosi, 1988 a apud Cário, Pereira, 2001). Sob esse quadro, as inovações definem-se por uma junção no conjunto de atos do processo inventivo, constituindo-se como peça chave para os fenômenos como os ciclos econômicos e a dinâmica do crescimento econômico. É através dos fenômenos inovadores que as empresa podem evoluir, estes permitem a modificação da estrutura e promovem alterações na esfera competitiva na qual esta inserida a organização. Dada a importância da inovação para a dinâmica capitalista, podemos destacar dois fatores determinantes. Os teóricos neo-schumpeterianos buscam contrapor as concepções teóricas denominadas como demand pull e technology push. Sendo a Demand Pull conhecida por apontar para as forças de mercado como principal determinante das mudanças técnicas, ao passo que a Technology Push, porém não menos importante, vê ao menos no curto prazo a tecnologia como um fator autônomo no processo (Dosi, 1984 a apud Cário, Pereira, 2001). Nas palavras de Dosi, 1982 apud Cário e Pereira, 2001, p.87:

A primeira apresenta um conceito passivo e reativo das inovações às condições de mercado, consistentes com as hipóteses tradicionais da economia clássica. Dessa forma, é incapaz de explicar o tempo das inovações e a descontinuidade de seus padrões e desconsidera a complexidade e o papel da incerteza no processo inovativo. [...]A segunda considera a ciência exógena e neutra na interação com a tecnologia e a economia, por entender que o desenvolvimento científico desemboca numa certa tecnologia inexorável.

Sabe-se que o processo inovativo se caracteriza pela constante interação e feedback interno e externo. Fazendo esse modelo de interação a combinação entre o modelo linear pela busca inovativa e as diversas interações entre a ciência e tecnologia. Esse impulso para as inovações tecnológicas, apresenta três diferentes maneiras: 1) pelas inovações, aprendizado e mudanças gerados dentro do processo de produção, resultados de ações anteriores, como exemplo temos o processo de fabricação, treinamento etc; 2) pelo *technology push*, onde as mudanças introduzidas na principal atividade são impostas de fora da empresa; 3) pelo *demand pull*, o

mercado emite sinais referentes as suas necessidades, sendo o empresário responsável por iniciar ou não essas inovações.

A discussão do *technology push* e do *demand pull* no processo inovativo, utiliza como fundamento o conceito de tecnologia e mudança técnica construída de acordo com paradigmas. É preciso que as empresas detenham conhecimento tecnológico para lançar no mercado novos produtos resultantes das suas inovações. Surge aqui a visão *technology push* que mostra a existência de uma autonomia relativa no desenvolvimento tecnológico, sendo essa tecnologia responsável por impulsionar o desenvolvimento de novos produtos (Dosi, 1982). Além de ser produzida de forma endógena pelos inovadores, a tecnologia usada pode também ser distribuída ou trocada com outras empresas, podendo ainda ser restrita ou de conhecimento geral. Definindo o *technology push* como uma linha para mapear o caminho a ser seguido pelas inovações. Os avanços independentes em ciência e tecnologia é um dos principais fatores de estímulo as inovações.

Alguns aspectos são relevantes no processo inovador, como aprendizado, rotinas, mercado, tecnologia e etc. No entanto outros fatores como os econômicos são fundamentais na busca por inovações. Sendo determinante para definir o nível de acesso a esses aspectos mencionados acima. Diante desse determinante, Dosi (1984 a) menciona alguns pontos do fluxo inovativo, interligando aspectos econômicos e científicos: 1) processo inovativo com maior participação da ciência; 2) por ser complexo o fluxo inovativo exige planejamento de longo prazo; 3) nos diversos setores existe um elo entre os esforços de P&D e os resultados em inovação; 4) o *learning by doing* determina uma parte significativa das inovações; 5) formalização de pesquisas de forma institucional; 6) as mudanças decorrem de acordo com as experiências passadas e das tecnologias utilizadas; 7) o percurso percorrido pela tecnologia é regular. Sob esse quadro Dosi (1984 a) avalia que os setores mais expressivos, ou seja, os maiores em produção de inovações controlam as tecnologias avançadas. Constituindo-se como um ciclo virtuoso, as empresas que investem volumes maiores em P&D, conseqüentemente irão lançar novos produtos no mercado aumento seu lucro para posteriormente investir novamente em P&D e assim sucessivamente.

De acordo com a teoria *technology push*, a trajetória tecnológica usada pelas empresas é importante, tendo em vista que permitem seu avanço tecnológico. Por apresentar um caráter acumulativo, o fluxo inovativo faz com que as empresas busquem estabelecer trajetórias

tecnológicas para avançar e tornarem-se aptas para introduzir no mercado novos produtos e/ou processos.

O aspecto denominado de *demand pull*, é marcado pelos impulsos produzidos pelo mercado, sendo esse o responsável por enviar estímulos a indústria induzindo-a a inovar. Essa inovação nasce através de um novo produto, seja ele um insumo, matéria-prima, máquina ou equipamentos ou mesmo uma outra forma de alocar os recursos.

Para OCDE (1992), os incentivos das empresas em busca do avanço técnico são alterados devido a modificações na demanda, nos custos, nos preços e nas oportunidades de lucro. Há um padrão de sinalização que segundo Dosi (1984 a) indica aos produtores suas necessidades seguindo essa linha: 1) no mercado há um determinado número de itens que atendem as necessidades de um determinado grupo de consumidores, 2) mudanças ocorridas nos padrões de consumo são definidas de acordo com as preferências dos consumidores; 3) Com o crescimento da renda, há um aumento proporcional do consumo de bem preferencial, 4) no referido momento, há uma análise nas oscilações de preço e demanda pelos produtores; 5) as empresas com os melhores resultados no fluxo de desenvolvimento e produção, lançam no mercado seus novos produtos iniciando seu processo inovativo.

Os padrões de demanda são dinâmicos, mudam no decorrer do tempo e não dependem unicamente da oferta isolada dos produtores do mercado. Embora a teoria seja importante para avaliar o lançamento das inovações, o mercado não consegue explicá-las, devido à dificuldade em associar as mudanças técnicas com as mudanças de mercado.

3.2 Paradigma Tecnológico e Trajetória Tecnológica

Para começar uma “avaliação” sobre o processo inovativo de conhecimento e aprendizado, acaba sendo relevante ter em mente quais são as condições em que estes setores estão sendo “avaliados”. Condições estas que serão determinadas pelo paradigma e trajetória tecnológica pertencente ao setor. Para avaliar esses fatores importantes, serão apresentadas definições conforme o pensamento neo-schumpeteriano. Entretanto antes de seguir com a referida abordagem, vamos definir o conceito de inovação e seus dois tipos principais: radicais e incrementais, possibilitando que a discussão posterior torne-se mais clara.

Primeiramente faremos a distinção entre tecnologias e técnicas. Sendo a tecnologia definida como um conhecimento sobre técnicas, enquanto a segunda refere-se a utilização do conhecimento em produtos, processos e métodos organizacionais. O conceito de inovação e invenção também deve ser esclarecido, enquanto a inovação ocorre com a aplicação prática de uma invenção, a invenção refere-se ao surgimento de um processo, produto ou mesmo de uma determinada técnica. Outro destaque para as invenções trata da sua forma de divulgação, podendo essa ser realizada através de artigos científicos ou técnicos, registrada em cartório em forma de patentes, não sendo obrigatoriamente aplicável de forma comercial e efetiva. (TIGRE, 2006).

De acordo com Rogers e Scolmaker (1971) apud Pinto (2006), a inovação é “uma idéia, uma prática ou um objeto percebido como novo pelo indivíduo”. Sendo essa análise coerente com o pensamento schumpeteriano, tendo em vista, que não associa inovação ao conhecimento científico. Na realidade as inovações podem ser resultantes da experiência prática ou mesmo do simples arranjo de tecnologias existentes. De acordo com o manual de Oslo desenvolvido pela OCDE, para analisar o processo de inovação; “produto tecnologicamente novo é aquele cujas características fundamentais diferem significativamente de todos os produtos produzidos previamente pela empresa”. Inseridos nesse conceito estão o aperfeiçoamento tecnológico de produto já existente, mas que sofreram aprimoramento de novas matérias-primas ou componentes para aumentar seu rendimento. São excluídos desse conceito, as modificações de caráter apenas estético e estilo. “As mudanças tecnológicas são usualmente diferenciadas por seu grau de inovação e pela extensão das mudanças em relação ao que havia antes” (TIGRE, 2006, p. 73). Conforme Freeman (1997) apud Tigre (2006), as inovações são classificadas de acordo com seus impactos podendo ser divididas em incrementais e radicais.

Inovações incrementais – onde as mudanças tecnológicas apresentam um caráter básico e gradual. Incorporando melhorias no designer ou na qualidade dos produtos, no *layout*, processos e novas formas de logísticas e organizações, além de nova definição nas vendas. São mudanças que ocorrem de maneira continua em diferentes segmentos das indústrias, entretanto podem sofrer alterações de acordo com a pressão da demanda exercida no país, aspectos de cunho cultural e social, das trajetórias tecnológicas vigentes e das oportunidades disponíveis. Na maioria dos casos as inovações incrementais são decorrentes do aprendizado interno e do aumento gradual da capacidade das empresas.

Já as inovações radicais, são assim chamadas por provocarem quebra na trajetória tecnológica existente, lançando ou inserindo no mercado uma nova trajetória tecnológica. Diferente das inovações incrementais que não “necessariamente” são decorrentes de investimentos em P&D, as inovações radicais são na sua maioria geradas desses investimentos, sendo constituindo ao longo do tempo um caráter descontínuo. Dessa forma, as inovações radicais quebram os limites da inovação incremental, e proporcionam um salto da produtividade, para novamente começar uma nova trajetória tecnológica incremental.

Quadro 1 - Taxonomia das mudanças tecnológicas.

Tipo de Mudança	Características
Incremental	Melhoramentos e modificações cotidianas.
Radical	Saltos descontínuos na tecnologia de produtos e processos.
Novo sistema tecnológico	Mudanças abrangentes que afetam mais de um setor e dão origem a novas atividades econômicas.
Novo paradigma tecnológico	Mudanças que afetam toda a economia envolvendo mudanças técnicas e organizacionais, alterando produtos e processos, criando novas indústrias estabelecendo trajetórias de inovações por várias décadas.

Fonte: Freeman (1997) apud Tigre, 2006.

A mudança no paradigma vigente é gerada através de uma inovação radical. De forma genérica, as inovações radicais são realizadas de forma exógena à firma. Geralmente resultados de ações envolvendo centros de pesquisa e universidades. Na sua maioria relacionadas com o paradigma tecnológico e científico vigentes. Ao contrario, as inovações incrementais que surgem no interior da firma e resultam de ações referentes ao desenvolvimento de tecnologias específicas, de produção e mercado. O paradigma tecnológico atual define que cada empresa deverá estabelecer suas tecnologias de acordo com suas estratégias e objetivos. Essa tecnologia é aplicada na etapa de produção que ao ser uma atividade de rotina possibilita a empresa promover melhoras no processo, identificando ainda nessa fase problemas ou pontos que precisam ser aperfeiçoados. Identificando o problema é possível solucioná-los através de um novo produto ou processo.

A etapa seguinte consiste em colocar esse novo produto no mercado, sendo então este avaliado pelo mercado consumidor. O *feedback* recebido dos consumidores pode ser considerado como uma nova fonte de inovação, tendo em vista que ajuda na identificação de pontos de melhoria possibilitando que a empresa aumente sua aceitação no mercado. O paradigma e a trajetória tecnológica afetam de forma direta o surgimento das inovações. Determinando o padrão tecnológico atual e as possibilidades inovadoras. As inovações estão correlacionadas com a resolução de problemas dentro de um determinado paradigma. Sendo seu desenvolvimento dependente da informação e conhecimento. Cada setor da indústria está situado em um determinado paradigma tecnológico e científico em um período específico do tempo. Geralmente são o norte ou sentido para a trajetória a ser seguida pela empresa. Portanto, as inovações podem surgir nessas trajetórias ou mesmo mudá-las de forma radical, desta forma, são desenvolvidas sob rotinas no intuito de conseguir soluções adequadas para resolver os problemas inseridos dentro destes aspectos econômicos e técnicos.

Entretanto para resolver os problemas tecnológicos é preciso fazer uso de informação apropriada, resultado de experiências passadas e do conhecimento formal. Esse conhecimento é em essência uma união das habilidades de cada indivíduo dentro das organizações com o conhecimento vigente e disponível ao nível de mercado. A busca pela inovação, irá depender da base de conhecimento, de procedimentos, desenvolvimento e refinamento dos modelos buscados. Para que as mudanças possam surgir torna-se essencial que haja uma base solidificada do conhecimento tecnológico e científico, podendo este ser interno à firma ou mesmo público, sendo na sua magnitude financiado pelos governos de cada nação.

3.2.1 Busca, Rotina e Seleção.

Para o modelo econômico ortodoxo, o conceito de empresa e mercado são estáticos, o inverso da teoria evolucionária, onde os modelos são estudados em um panorama dinâmico. Para a criação do modelo os autores desta teoria, adotaram idéias originadas da biologia, onde a luta pela sobrevivência é fundamental. Por tratar-se de um quadro dinâmico, a teoria inclui em sua análise as mudanças de longo prazo. Quando muito extremas, essas mudanças passam da natureza evolucionárias para revolucionárias. Pode-se dizer que as inovações radicais provocam mudanças no comportamento da empresa e no ambiente econômico na qual esta inserida.

Portanto, devido a apresentação desse modelo dinâmico, dentro do ambiente onde surgem as mudanças ao longo do tempo, possibilita dizer que as decisões da firma são tomadas com base na sua experiência passada e das rotinas anteriores. Pode-se falar com base nesse modelo, em processos rotineiros de busca pela sobrevivência. O padrão de comportamento e as ações de uma empresa são definidos por NELSON E WINTER (1982) como rotinas.

As rotinas são os genótipos das firmas podendo inclusive definir seu comportamento. As técnicas e as regras de produção e decisão da firma são resultantes dos procedimentos passados, sendo seus atos condicionados pelas rotinas. Segundo Nelson e Winter (1982) as rotinas se classificam em três classes distintas: 1) rotinas para investimento em capital, relacionada com as atividades da firma, como produção e quantidades que a mesma tem em dado tempo, não sendo modificadas neste período; 2) alterações no capital das empresas, mostrando que os padrões comportamentais mudam conforme a atual situação. Como as decisões estão relacionadas ao lucro, somente as firmas mais lucrativas irão aumentar sua participação no mercado deixando de fora as mais fracas. 3) modificações de rotinas referem-se às mudanças promovidas na firma, avaliando o porquê das modificações realizadas.

A formação de rotinas de atividades nas organizações se constitui como forma de estoque do conhecimento operacional específico mais importante (Nelson e Winter, 1982).

Segundo Dosi e Teece (1992) apud Binotto (2000), as rotinas são formadas através comportamento, dificultando a codificação do conhecimento. As ações rotineiras possibilitam as empresas uma maior competência dos seus produtos e ou serviços. Com o exercício freqüente dessas ações, é formada a habilidade individual. Permitindo que a empresa se especialize no que faz. O exercício contínuo dentro da empresa, permite ao indivíduo adquirir habilidades no processo. Com a restrição dessas habilidades dentro da empresa e elevado nível de conhecimento tácito, maior será o risco de perdê-lo. Dependendo da perda das habilidades específicas, estas podem provocar quebra nas rotinas das empresas. No entanto para que as organizações possam assegurar as rotinas, precisam se antecipar e transformá-las em procedimentos. A rotina das organizações é formada através da junção das habilidades de cada colaborador da empresa, resguardando em forma de conhecimento codificado as memórias e as habilidades da empresa na forma de procedimentos.

Porém as rotinas requerem monitoração e seleção. É através do conhecimento interno e do nível de solução de problemas, que a rotina apropriada deve ser selecionada. Do mesmo modo

que as regras de decisão que obedecem a certa hierarquia, as rotinas seguem o mesmo modelo. Sendo esta hierarquia também responsável pelas mudanças rotineiras. A explicação de Nelson e Winter (1982), para o grau de investimento em P&D pelas empresas poderá variar de acordo com seu tamanho. Ficando a busca por novas rotinas condicionada em função de outras variáveis. As empresas possuem particularidades na busca inovativa, diferentemente de seus concorrentes, sendo a busca determinada por inúmeros fatores, internos e externos à empresa. Os fatores internos estão relacionados com a capacidade de diversificação de seus produtos, o uso das experiências passadas na busca por inovações, a capacidade de administrar, gerir e organizar pessoas, o alicerce tecnológico e científico etc.

Como fatores externos, podemos mencionar o quadro econômico no qual esta a empresa, o nível de concorrência, o acesso as fontes de informação externas, o paradigma científico e tecnológico vigente, entre outras. Em resumo, a busca inovativa é determinada em função do comportamento destes fatores na organização. O processo dinâmico que exerce influências no padrão de comportamento das organizações constitui-se como fator central da preocupação da teoria evolucionária. Como as empresas não conseguem definir as condições de oferta e demanda de mercado, visto que tal decisão é exógena a elas, o lucro somente será determinado após a avaliação de preço do próprio mercado. Conforme ocorrem as mudanças na organização do mercado, as empresas também alteram seu modo de operação. Há uma busca, para identificar qual a condição mais apropriada em cada situação. Por fim, a busca e a inovação acontecem de forma simultânea, promovendo uma ação mutua no processo evolucionário.

A definição do nível de competência das empresas no mercado, esta mais ligada a fatores externos, sendo a seleção destas resultado destes fatores. A trajetória das empresas, esta relacionada a seu ambiente seletivo, do grau de concorrência, das políticas governamentais e das decorrências e descontinuidades tecnológicas. Mesmo empresas não tão eficientes podem permanecer por longo tempo no mercado, sendo esse quadro dependente de cada ambiente seletivo.

3.2.2 Conhecimento e Aprendizado

Ao auxiliar no processo de aprendizado, as organizações passam a ter papel crucial na inovação e evolução da indústria. Além de possuir diferentes fontes de tecnologia e aprendizado, originados de forma interna e externa à firma, são também usadas para lançar no mercado: novos produtos, melhorar processos, novos métodos de gestão organizacional e aumentar a competitividade. O conhecimento é base para gerar inovações. Seu histórico, ou seja, seu conhecimento acumulado no passado resulta no processo inovativo, sendo a tecnologia caracterizada por avançar sobre as que já existem de forma casual e seletiva. Grandes inovações podem originar diversas outras, estando essas ligadas à principal de forma complementar ou mesmo dependente, constituindo uma série de atividades conhecidas como *patch-dependent*.¹ (VAZQUEZ, 2007, p. 35)

Na maioria dos casos as firmas inovadoras buscam diferentes formas de combinações, sejam fontes de tecnologia, informação e conhecimento, originadas tanto internamente como externamente. Como fontes internas de inovação pode-se mencionar as atividades diretamente focadas para o desenvolvimento de produtos e processos relativos à conquista de melhorias incrementais por intermédio de ações de recursos humanos como treinamentos, aprendizado na organização, programas de qualidade etc.

Já as fontes externas referem-se à obtenção de informações no seu formato codificado, como exemplo de livros, publicações, artigos, manuais, softwares etc; consultoria de forma especializada; concessão de licenças para fabricação de produtos; incorporação de tecnologia em máquinas e equipamentos (TIGRE, 2006, p. 93). A característica da tecnologia, suas escalas de produção e estratégia a serem seguidas, é que determinarão a seleção das diversas fontes de tecnologia utilizadas pelas empresas. O Quadro 2 apresenta um resumo das principais fontes de tecnologia usadas pelas empresas.

¹ Patch-dependent – Dependência da trajetória passada. Segundo este conceito, a empresa não se desenvolve de forma aleatória, visto que a direção do seu crescimento e oportunidades enfrentadas para a entrada em novos ramos de atividade depende da competência acumulada e das decisões técnicas e estratégicas tomadas no passado.

Quadro 2. Fontes de tecnologia mais utilizadas pelas empresas

Fontes de tecnologia	Exemplos
Desenvolvimento tecnológico próprio	P&D, engenharia reversa e experimentação.
Contratos de transferência de tecnologia	Licenças e patentes, contratos com universidades e centros de pesquisa.
Tecnologia incorporada	Máquinas, equipamentos e software embutido.
Conhecimento codificado	Livros, manuais, revistas técnicas, internet, feiras e exposições, software aplicativo, cursos e programas educacionais.
Conhecimento tácito	Consultoria, contratação de RH experiente, informações de clientes, estágios e treinamento prático.
Aprendizado cumulativo	Processo de aprendizado fazendo, usando, interagindo etc. devidamente documentado e difundido na empresa.

Fonte: Tigre, 2006.

Torna-se relevante então, compreender a forma de transmissão do conhecimento, que dependendo de sua forma poderá ser tácito ou codificado. O conhecimento tácito apresenta um caráter mais subjetivo, envolve habilidades e experiências individuais ou em grupo. Apresenta aspectos relacionados às pessoas e é considerado como um ativo estratégico. Porém estes aspectos relacionados ao conhecimento tácito, como sua característica impublicável e não codificável, além de ser distinto de acordo com cada indivíduo, não impossibilita seu repasse. É possível ainda através da troca de conhecimento ter acesso ao aprendizado, como exemplo pode-se utilizar o relacionamento estabelecido entre professor e aluno.

Para Lundvall, 2000 p.202 apud Vazquez, 2007, é impossível ter acesso ao conhecimento através da imitação, no entanto o acesso a tal recurso torna-se “facilitado” quando este é repassado por meio de atividades em grupo ou mesmo do compartilhamento do conhecimento original do parceiro. Quanto maior for a complexidade do conhecimento, mais difícil será a sua transmissão. “A forma mais comum de se adquirir conhecimento tácito é através da experiência e/ou contratação de profissionais experientes de outras empresas” (TIGRE, 2006).

Já o conhecimento codificado é mostrado como uma fonte de informação, seja por meio de manuais, artigos, publicações etc. Quanto mais codificado e padronizado, mais fácil será de acessá-lo através dos meios formais de transmissão. A codificação possibilita a transmissão, manipulação, armazenamento e reprodução do conhecimento. Para Tigre, 2006, apesar da

facilidade na transmissão do conhecimento codificado, sua evolução ocorre rapidamente, limitando o acesso para indivíduos que não possuem a capacidade necessária para aprendê-lo e codificá-lo. Nas palavras de Breschi e Malerba, 1997, apud Vazquez, 2007:

Na medida em que o conhecimento apresenta uma natureza mais padronizada, codificada, simplificada e independente, torna-se mais fácil a sua transmissão através de meios ou mecanismos formais como publicações, licenças, patentes, etc. Porém, quanto mais mutável, tácito, complexo e interdependente de outras estruturas de conhecimento, tanto mais relevância assume os mecanismos informais de transmissão de conhecimento como treinamentos, mobilidade de pessoal, etc.

Segundo Vazquez (2007) as empresas buscam interagir no mercado para tentar construir, desenvolver ou mesmo trocar seu conhecimento com o existente no ambiente comum. Dessa maneira, é possível, identificar dois pontos de vista para o aprendizado. O primeiro se refere a visão da firma, relacionado com a idéia de construção e reconstrução da base do conhecimento. Já a segunda visão, esta relacionada como os aglomerados produtivos e com a idéia de aprendizado local e sua importância para a indústria, resumindo a interação e cooperação entre os conjuntos da indústria, assim como a presença de instituições como centros de pesquisa e universidades que possibilitam ampliar a criação, difusão e a utilização de novos conhecimentos, principalmente do tipo tácito. O processo de aprendizado é muito importante, tendo em vista que exige o conhecimento prévio sobre as atividades a serem desenvolvidas. É relevante também destacar que o conhecimento conseguido mediante o aprendizado interno à firma ou por meio de interações externas, é maior em segmentos de tecnologias avançadas.

Para Dosi, Teece, Winter, 1992, o processo de aprendizado ocorre por repetição e experimentação, possibilitando que as atividades possam ser realizadas de maneira mais rápida e eficiente. Está intrínseco na atividade econômica, a possibilidade de aprendizado, sendo este um mecanismo chave no processo e acumulação do conhecimento. Além disso, o aprendizado possibilita que a empresa desenvolva aptidões tanto em nível do indivíduo quanto em nível da organização. Os processos das mudanças tecnológicas passam a ser mais bem compreendido através do aprendizado endógeno incremental, fato esse possibilitado por meio da comutatividade do conhecimento. Assim o termo referente à mudança tecnológica deixa de estar estritamente relacionado ao conceito shumpeteriano de “destruição criadora”, passando a constituir-se como um processo não interrompido, visto que resulta em uma trajetória de aprendizado tecnológico. O

aparecimento de inovações permite ao sistema diversificar e aumentar a promoção de mudanças de caráter qualitativo.

Por estarem inseridas em ambientes dinâmicos e que apresentam aspectos de incerteza no ambiente decisório, as empresas passam a adotar rotinas de maneira que não há estrutura que possa assegurar sua posição de longo prazo no processo de busca pela inovação e também a seleção de mercado para estas estratégias. Ou seja, os procedimentos e rotinas estão ligados às decisões tomadas no passado, revelando o alto grau de dependência da trajetória, ligada ao processo de criação do conhecimento. (DOSI E CIMOLI, 1994 apud VAZQUEZ, 2007).

A rotina exige que a firma introduza o processo inovativo nas suas atividades, criando uma organização formal, constituída por infra-estrutura tecnológica e política, entre elas os gastos com pesquisa e desenvolvimento, mão de obra qualificada, máquina e equipamentos atualizados, percentual do faturamento destinado para recursos pesquisa etc. Nestes termos, a firma pode criar e modificar sua memória na busca pelo novo (Nelson e Winter, 1982, apud Vazquez, 2007). O processo de seleção é entendido como sendo interno, visto que a firma pode escolher no mercado a melhor tecnologia disponível, para posteriormente submetê-la a competição externa.

Michael Polanyi 1966, apud Nonaka e Takeuchi, 1997, p. 65, foi um dos primeiros autores a conceder importância a questão do conhecimento, apresentando a idéia do conhecimento tácito com a afirmação famosa: “Nos não sabemos mais do que nos conhecemos”. Polanyi procurou mostrar que o conhecimento individual não poderia ser colocado em palavras. Em resumo, esse conhecimento é exclusivo do indivíduo, sua transmissão além de difícil em determinadas situações pode ser até impossível. Ainda segundo Polanyi (1966), o conhecimento pode ser dividido entre explícito e tácito. O primeiro se refere ao conhecimento que pode ser colocado em palavras e números. Já o tácito se refere ao conhecimento que não consegue ser posto em palavras pelo indivíduo. Em outras palavras, por apresentar essas características individuais e de difícil formalização, acaba impondo dificuldades para compartilhar esse conhecimento com outras pessoas (NONAKA E TAKEUCHI, 1997, p. 7).

A ciência moderna procura explicar e aplicar a matemática para todas as disciplinas, tornando o conhecimento como algo objetivo. Entretanto Polanyi (1966) ressalta que o desaparecimento do conhecimento individual, induz também ao desaparecimento do conhecimento total, já que o conhecimento codificado não consegue sobreviver sem o tácito.

Para Polanyi (1966) o estabelecimento do conhecimento verdadeiro, somente será possível após sua interiorização e utilização em determinada dimensão para explicar a experiência prática.

Jonhson e Lundvall, 1994 apud Vazquez, 2007 destacam a importância da separação do conhecimento, enfatizando que o mesmo faz parte do indivíduo ou da organização, não podendo ser distanciado do seu portador, não sendo comercializado no mercado, ao contrário do conhecimento codificado que está disponível em artigos, publicações, softwares, patentes, licenças etc. Os conhecimentos tácitos e codificados são formados de maneiras diferentes, pois desempenham atribuições distintas no processo de aprendizado, além de possuir um variado grau de rigidez. Nestes termos, Jonhson e Lundvall (1994) apud Vazquez (2007) mostram as diferenças quanto às formas do conhecimento, envolvidos por uma única dimensão informacional ou através de agrupamento de capacidades e habilidades.

De acordo com Lundvall e Johnson, 1994 apud Vazquez, 2007, essas diversas variações da composição do conhecimento tácito ou codificado são classificadas de acordo com a teoria neo-schumpeteriana, em quatro categorias distintas. Estes após adquiridos são divididos em: *know- what*; *know- why*; *know- how* e *know- who*.

Know- what (“saber o quê”) está relacionado ao conhecimento sobre “fatos” relevantes. É o conhecimento que se encontra “totalmente” codificado, tornando a sua transmissão mais fácil, através de manuais, artigos, livros etc;

Know- why (“saber por quê”) está relacionado ao conhecimento das teorias, implica em saber como e o porque dos acontecimentos. Constitui-se por ser um processo explicativo feito com base nas habilidades mentais e rotineiras dos indivíduos. É o conhecimento que o indivíduo precisa ter para entender a cadeia de ações do processo e suas conseqüências. Parte deste conhecimento está codificada em manuais, livros, no entanto o conhecimento tácito possui importância na medida em que o indivíduo realiza as suas atividades.

Know- how (“saber como”) está relacionado com as habilidades mentais e motoras do indivíduo ao executar suas tarefas. Consistem em um processo de memorização das etapas realizadas. O indivíduo que detém *know- how*, é capaz de efetuar suas tarefas na prática, entende as etapas e conhece as etapas que fazem parte do processo. A diferença básica do *know- how* para o *know- why*, diz respeito ao aspecto prático, não estando obrigatoriamente associado a teoria.

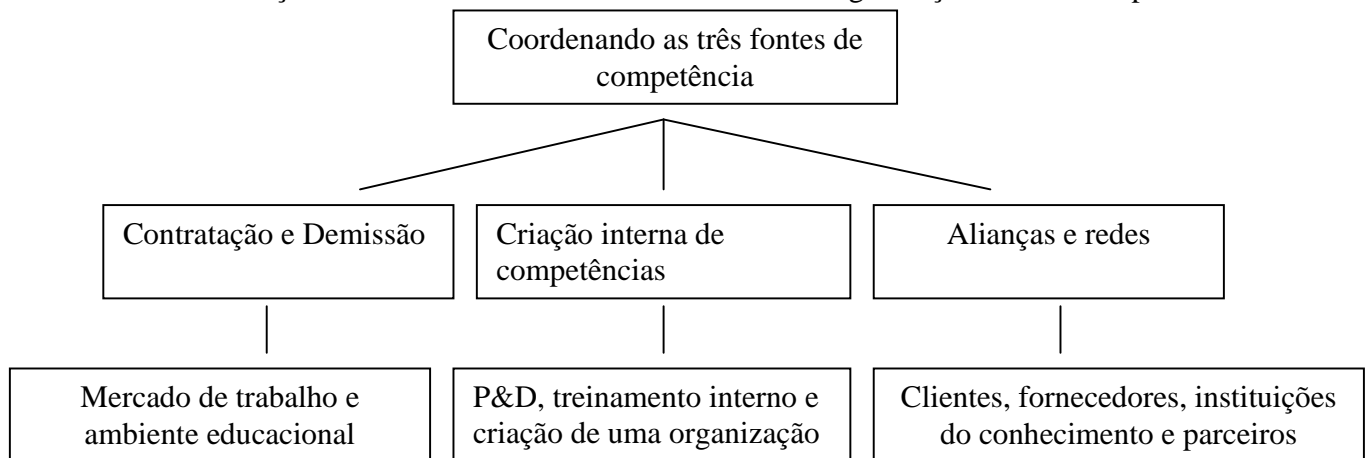
Know- who (“quem sabe o quê e quem sabe fazer o que fazer”) está ligado ao conhecimento estritamente associado com as relações sociais individuais, constituídos através das interações sociais entre estes indivíduos. Em síntese, este conhecimento está relacionado com as habilidades e relacionamentos sociais do indivíduo, e a partir daí ter acesso as informações de outros agentes que sabem como fazer e qual a melhor forma de fazê-lo. O indivíduo que detem *know- who* sabe trabalhar e coordenar equipes, pois conhece e pode habilitar as pessoas certas para cada função.

Por fim, é relevante mencionar que a aquisição do conhecimento pode ocorrer através de maneiras distintas. Os conhecimentos do tipo *know- what e know- why*, são facilmente transmitidos através de livros, manuais, armazenados em banco de dados etc e através de interação é possível adquirir conhecimento tácito ligados ao *know- why*. Já os conhecimentos do tipo *know- how e know- who*, encontram-se relacionados com a execução das atividades e da dependência de algumas qualificações gerais. O *Know- how* difere do *know- why*, pois está estritamente associado às atividades práticas, não se relacionando de forma “obrigatória” com a teoria do processo.

Além de ser essencial para a aquisição de conhecimento, o aprendizado também possibilita o acesso as novas informações, permitindo o desenvolvimento e estabelecimento de novas capacidades e competências (OCDE, 2000, apud VAZQUEZ, 2007).

Jonhson e Lundvall, 2005, p. 102 apud Vazquez, 2007, afirmam que o êxito do aprendizado está relacionado à aquisição de distintos tipos de conhecimento, capacitações e competências que levam o indivíduo ou organização a tornar-se bem sucedidos no processo de busca por suas metas. Sendo assim, setores tradicionais e de baixa tecnologia, também podem ter acesso as novas informações, desenvolver e estabelecer capacidades e competências no seus processos. Ainda em Jonhson e lundvall, 2005, apud Vazquez, 2007, os autores admitem a possibilidade de adquirir conhecimento através do desenvolvimento e coordenação de determinadas competências, tendo como fonte principal: a contratação e demissão; a criação interna de competências e as alianças e redes, conforme ilustração 1.

Ilustração 1 - Gerenciamento do conhecimento na organização voltada ao aprendizado.



Fonte: Jonhson e Lundvall (2005, p.105) apud Vazquez (2007).

O termo instituições do conhecimento compreende: universidades, laboratórios de pesquisa (públicos ou mistos), parques tecnológicos etc. Estando claro que o conhecimento é dependente do processo de aprendizado, torna-se relevante apresentar as diferentes formas de obtenção abordadas pela teoria neo-schumpeteriana, *learning by doing*, *learning by searching*, *learning by interacting* e *learning by using*. Podem-se incluir além desses quatro tipos de aprendizagem, duas outras formas particulares do aprendizado das empresas: *learning by advances in science and technology* e *learning from inter-industry spillovers*.

Quadro 3 - Taxonomia dos processos de aprendizado.

Forma de aprendizado	Descrição
Learning by doing	Consiste em uma forma de aprendizado que ocorre no processo de manufatura, após as atividades de P&D terem se completado, materializando-se no desenvolvimento de uma habilidade crescente na produção, que reduz os custos com mão-de-obra por unidade de produto ou ainda diminui a incidência de problemas de qualidades. Também estão inclusos as inovações incrementais no produto que resultam da capacidade adquirida através do envolvimento direto da empresa no processo produtivo.
Learning by using	Ocorre com a utilização do produto pelo usuário final, podendo resultar tanto em praticas de operação e manutenção mais eficazes quanto em informações que, repassadas para a empresa produtora, repercutem na introdução de melhorias incrementais no produto.

Learning by advances in science and technology	Consiste na absorção e utilização de novos desenvolvimentos da ciência e da tecnologia, gerados por instituições de pesquisa externas à empresa.
Learning from inter-industry spillovers	Envolve atividades voltadas para a absorção de informações e conhecimentos relacionados ao que outras empresas – frequentemente concorrentes – estão fazendo. Exemplo: esforços de engenharia reversa, quando uma empresa desmonta e analisa produtos de concorrentes para tentar imitar alguma solução tecnológica que lhe pareça interessante.
Learning by interacting	Ocorre quando uma empresa troca informações e realiza alguma forma de cooperação tecnológica com outras empresas, sejam estas fornecedores e usuários situados ao longo da mesma cadeia produtiva ou empresas que atuam em outras indústrias.
Learning by searching	Engloba aquelas atividades de busca de novas tecnologias que são internas à empresa e, na maioria dos casos, formalizadas em departamentos ou equipes de P&D.

Fonte: Malerba (1992) apud Kupfer (2002).

Segundo Cassiolato, 2004, p.6, apud Vazquez, 2007, p. 44, o aprendizado está dividido em interno e externo. O interno possui características associadas aos diferentes níveis de custos e formas de reação, além de estar relacionado com as principais funções da empresa, como produção, P&D, marketing, estrutura organizacional etc. Dessa maneira pode-se associar a esse conceito o *learning by using*, *learning by doing* e o *learning by searching*. Já o aprendizado externo procura elevar a velocidade das inovações ou mudar seu sentido e dimensão. Como a inovação constitui-se por ser um processo interativo entre as firmas, agentes, instituições, torna-se indispensável que haja juntamente com o aprendizado interno o externo. Visando com esse aprendizado que a organização seja suficientemente capaz para receber, elaborar e assimilar o conhecimento externo aos seus limites. Dessa maneira, pode-se incorporar o *learning by imitating*, o *learning by interacting* e o *learning by cooperating*.

Conforme Nelson e Rosemberg, 1993, apud Vazquez, 2007, o aprendizado *learning by doing* e *learning by trying* possuem um papel de destaque nas economias de ponta ou mais desenvolvidas, já nas economias em desenvolvimento, o *learning by using* é essencial para as inovações. Este tipo de aprendizado (*learning by using*) ocorre mais nesses países em desenvolvimento, porque estes na sua maioria estão aprendendo a produzir produtos ou mesmo empregar uma tecnologia já existente nas economias desenvolvidas.

Na medida em que o conhecimento torna-se codificado, pode-se transmiti-lo para outros indivíduos, sua ampliação pode transformá-lo em um conhecimento do grupo ou mesmo de uma organização. Segundo Nonaka e Takeuchi (1997), a organização não cria conhecimento sem a participação de indivíduos, ela apóia os indivíduos criativos e que apresentam possibilidades para criar conhecimento. A criação do conhecimento na organização deve ser compreendida como um processo de ampliação do conhecimento, solidificando-o como parte do conhecimento da organização. Nonaka e Takeuchi (1997) propõem uma teoria sobre a criação do conhecimento organizacional, argumentando que a idéia “conversão do conhecimento” ocorre de forma interativa e em espiral. A geração do conhecimento consiste em um processo de interação social, onde o indivíduo ou a organização realiza a conversão entre os conhecimentos tácitos e explícitos. Através desse processo de conversão social o conhecimento tácito e codificado “se expandem tanto em termos de qualidade quanto quantidade” (NONAKA, 1990 apud NONAKA; TAKEUCHI, 1997, p.67).

É a partir das fases de conversão que são criados novos ou diferentes conhecimentos na organização, permitindo que a mesma crie um diferencial frente as suas concorrentes. Nonaka e Takeuchi, 1997, entendem como criação do conhecimento na organização a capacidade que a firma tem para criar um novo conhecimento, disseminá-lo em toda a organização e implementá-lo em produtos, processos e serviços. “O pressuposto de que o conhecimento é criado por meio da interação entre o conhecimento tácito e o conhecimento explícito nos permite postular quatro modos diferentes de conversão do conhecimento”. São eles: (1) do conhecimento tácito em conhecimento tácito, que chamamos de socialização; (2) do conhecimento tácito em conhecimento explícito, que denominamos de externalização; (3) do conhecimento explícito em conhecimento explícito, ou combinação e (4) do conhecimento explícito em conhecimento tácito, ou internalização.

Ilustração 2 - Quatro modos de conversão do conhecimento.

		Conhecimento tácito	em	Conhecimento explícito
Conhecimento Tácito do	Conhecimento Tácito	Socialização		Externalização
	Conhecimento explícito	Internalização		Combinação

Fonte: Nonaka e Takeuchi, 1997, p. 69

(1) Socialização: a socialização é um processo de compartilhamento de experiências através da conversão do conhecimento tácito em conhecimento explícito. Quando adquirido através da forma de experiência compartilhada é indispensável inserir o indivíduo no mesmo contexto do indivíduo que possui o conhecimento, sendo sua transmissão feita através de observações, práticas e imitações. O segredo para obter o conhecimento tácito, nada mais é do que a própria experiência. Os atores utilizam o exemplo da Matsushita Electric Industry Company na fabricação de uma máquina doméstica de fazer pão. A empresa não conseguia mecanizar o processo de dar liga a massa do pão, sendo esse um aspecto relacionado ao conhecimento tácito do padeiro. Qual a solução para resolver esse problema? A Matsushita resolveu promover um estágio dos seus funcionários em uma conhecida padaria da cidade para aprender a fazer o delicioso pão feito na padaria. O objetivo do estágio era de proporcionar que os seus funcionários adquirissem o conhecimento tácito do padeiro. O resultado do estagio foi bem sucedido, tendo em vista que uma funcionaria observou que além de esticar a massa era também necessário torcê-la, assim como fazia o padeiro. Sendo assim a funcionaria conseguiu socializar o conhecimento tácito do padeiro através da observação, imitação e pratica,

transmitindo para a máquina doméstica a característica necessária para tornar o pão semelhante ao feito à mão. Nas palavras de Nonaka e Takeuchi, 1997, p. 79:

Como já explicamos, a socialização tem como objetivo compartilhar o conhecimento tácito. Isoladamente, contudo, constitui uma forma limitada de criação do conhecimento. A não ser que se torne explícito, o conhecimento compartilhado não pode ser facilmente alavancado pela organização como um todo. Além disso, a mera combinação de diferentes informações explícitas em um todo novo(...) na realidade não amplia a base de conhecimento existente na empresa. Porém quando há interação entre o conhecimento explícito e o conhecimento tácito(...) surge a inovação.

(2) Externalização: é um processo de junção do conhecimento tácito em explícito (codificado). Trata-se de um processo completo da criação do conhecimento, já que permite a transformação do conhecimento individual em coletivo através da transferência facilitada do conhecimento explícito (codificado). Entretanto é um processo raro e difícil de ocorrer, além de ser custoso e trabalhoso. Por isso, devido a sua dificuldade de execução acaba sendo menos usado. Pode ser realizado através da criação de imagens e expressões (metáforas, análogas, hipóteses ou modelos) que promoveram o diálogo e interação entre os indivíduos. É por isso que os autores a consideram a chave para a criação do conhecimento. Como exemplo, podemos citar o Honda City, onde o fabricante ao desenvolver o carro utilizou a metáfora “evolução do automóvel”. Segundo Nonaka e Takeuchi, 1997, p. 79, a externalização:

O conceito de carro “compacto”, pequeno no comprimento e grande na altura – o “Tall Boy” - , surgiu de uma analogia entre o conceito de “máximo para o homem, mínimo para a máquina” e da imagem de uma esfera que contem o Máximo volume dentro de uma área de superfície mínima, que deu origem ao Honda City.

(3) Combinação: é um processo sistemático de conceitos em um sistema de conhecimento, envolvendo a combinação de conjuntos distintos de conhecimento explícito. A troca e combinação desse conhecimento podem ocorrer através de reuniões, conversas telefônicas, redes computadorizadas, documentos etc, podendo gerar conhecimentos novos. Estas trocas e combinações responsáveis por criar novos conhecimentos a partir do momento em que estes conhecimentos possuem características complementares ou até mesmo de um conhecimento maior e mais complexo. Exemplo da Kraft General Foods que utilizou dados de um sistema varejista nos pontos de venda para vender mais, saber o que vende e o que deixa de vender, e a partir disso criar “novas formas de vender”. A empresa desenvolveu então um programa de

marketing informatizado que sintetiza as informações para conseguir os resultados sobre a dinâmica da categoria e do consumo, administração do espaço, gerencia de merchandising e gerenciamento de preços. (NONAKA E TAKEUCHI, 1997).

(4) Internalização: é o processo responsável por incorporar o conhecimento explícito no conhecimento tácito. Está associado ao “aprender fazendo”. É quando o conhecimento criado pelas três formas de conversão anteriores é internalizado nas bases do conhecimento em forma de modelos mentais ou know-how técnico. Para viabilizar este processo, é preciso que o indivíduo “reexperimente” o conhecimento na sua origem. O processo torna-se possível através de manuais, histórias orais ou viabilização e diagramas do conhecimento na forma de documentos. Como exemplos Nonaka e Takeuchi, 1997 citam a internalização pela documentação que ocorre na GE:

A GE, por exemplo, documenta todas as queixas e consultas dos clientes em um banco de dados no centro de atendimento (...), que pode ser usado, por exemplo, pelos membros da equipe de desenvolvimento de um novo produto para “reexperimentar” o que os telefonistas experimentaram.

Lam, 1998, apud Vazquez, 2007, diferencia a formação de conhecimento de acordo com dois modelos: organizacional e profissional. O primeiro refere-se as habilidades adquiridas através de treinamentos na empresa, nesse modelo o indivíduo aprende através da prática (*learning by doing*). Este conhecimento está mais relacionado com a experiência e não com o aprendizado técnico formal. Já o segundo está relacionado ao modelo profissional, que resulta no conhecimento racional, sendo sua constituição solidificada mediante a educação formal e treinamentos em instituições de ensino (*learning institutions*). Na maioria dos casos, as inovações envolvem mudanças organizacionais, podendo estas estarem relacionadas as necessidades de novas formas organizacionais no trabalho, mobilização de competências profissionais novas ou uma nova forma de introduzir processos comerciais. Dessa maneira, a capacidade de aprendizagem institucional da firma é considerada como um fator relevante da competitividade. (JOHNSON, 1992, apud VAZQUEZ, 2007).

3.3 Síntese Conclusiva

De acordo com Schumpeter, o empreendedor é o agente econômico que traz novos produtos e/ou processos para o mercado, por meio de novas combinações mais eficientes ou pela

aplicação de alguma invenção ou inovação. Schumpeter define o empreendedor como o responsável pelas inovações, ele é o ator principal no processo de impulsionar novos produtos ou processos.

A busca pela inovação dependerá da base de conhecimento adquirido pela empresa. Para que ocorram mudanças, tanto em nível de produtos ou processo, é preciso que a base desse conhecimento científico e tecnológico seja solidificada, podendo este ser interno a empresa ou mesmo público.

Em resumo, destaca-se também o conhecimento e aprendizado, que auxiliam no processo inovativo e evolutivo da indústria. O conhecimento é base para gerar inovações no mercado, ou seja, o conhecimento acumulado no passado resulta no processo inovativo, e a tecnologia caracterizada por avançar sobre as já existentes de forma seletiva e casual.

4. A INDÚSTRIA DE SOFTWARE: PRODUÇÃO E PRODUTO

Devido à importância do software para a economia torna-se importante descrever suas características, assim como seu processo produtivo. No intuito de discutir estas questões, divide-se o capítulo em 4 itens: no item 4.1 apresentam-se as características da indústria de software, assim como no item 4.2 sua segmentação de acordo com a suas classificações, no 4.3 é feita uma análise da produção do software e por fim o 4.4 faz-se a síntese conclusiva.

4.1 Características da indústria de software

De acordo com Vazquez (2007), o termo tecnologia da informação (TI) incorpora todas as formas de criar, armazenar, trocar e usar a informação, independente de suas formas, nascidas da convergência entre informática e telecomunicações. O mercado de TI se divide em hardware, software e serviços.

Hardware é a parte física dos computadores, sendo o sistema computacional um conjunto de circuitos eletrônicos interligados, formado por processadores, memórias, registradores, barramentos, monitores de vídeo, impressora, além de outros dispositivos físicos. Já o software, é formado por um conjunto de instruções e dados que serão processados por uma máquina. Por último os serviços se referem a consultorias, suporte, treinamento, *data entry*, desenvolvimento e manutenção de sites na internet, processamento de dados e etc. (VAZQUEZ, 2007)

Para Gutierrez e Alexandre (2004), o conhecimento humano, o presente e o acumulado são considerados como o principal insumo do software, sendo este um setor conhecido por exigir mão de obra qualificada. O software atinge “praticamente” todos os setores da atividade humana, estendendo seu poder de transformação além dos limites do complexo eletrônico. A aplicação dessa tecnologia está presente em diversas atividades, por exemplo: na automatização de tarefas repetidas, aumento e controle dos processos com maior eficiência, possibilidade de identificar falhas, antes mesmos que estas venham a ocorrer e sua evolução. Seguindo o aumento da capacidade de processamento e de memória, o software vem constantemente passando por grandes mudanças, atuando também nos eletrônicos, já que acaba por melhorar e mudar suas qualidades. É devido a diferenciação que o setor insere no produto, que o torna mais

competitivo. A indústria de software possui um caráter múltiplo, a todo o momento são geradas novas oportunidades, concedendo ao setor um intenso dinamismo. Neste sentido, Gutierrez e Alexandre, 2004, p. 6:

Por ser um bem intangível, resultado de produção intelectual, considerou-se adequada a proteção do software por legislações baseadas em propriedade intelectual. Entretanto, nem sempre foi assim. No início da informática, o software era apenas um apêndice do hardware, com o qual era fornecido, até porque esse software era pequeno e fortemente dependente do hardware específico para o qual havia sido construído.

No entanto o software ostenta um papel duplicado, já que pode ser considerado de maneira simultânea como produto e condutor para o fornecimento de outros. Quando considerado como produto, o software ainda irá depender de onde está incorporado, já que desempenhara a função de potencializar seu uso e ou de quem nele está conectado, entretanto se o software estiver dentro de um mainframe² ou no celular, sua atuação estará relacionada a informação, permitindo a este produzir, gerenciar, modificar, exibir ou transmitir. Quando age como veículo de acesso, permite ao mesmo tempo agir com base no controle do computador (sistema operacional), comunicador de informação (rede) e até criador e controlador de outros programas (ferramentas de software e desenvolvimento). PRESSMAN, 2002. p.4 apud VAZQUEZ, 2007.

Devido a difícil caracterização do processo de produção do software, Pressman (2001) apud Roselino (2006), diferencia o software do hardware. As três características que diferenciam o software do hardware são: 1) O software é desenvolvido ou projetado (*engineered*) pela engenharia, mas não manufaturado, centralizando os custos na fase de engenharia ou designer; 2) O software não se “desgasta”, as falhas ocorridas não são resultantes desse desgaste, mas sim das deficiências na fase de designer; 3) A grande maioria dos softwares ainda é confeccionada sob medida e não montada através de componentes existentes.

A função de produção do software não incorpora o emprego de matérias-primas consumíveis no decorrer do ciclo produtivo. Por ser uma mercadoria não tangível, da qual a atividade é caracterizada em essência pelo emprego direto da força de trabalho, o software é freqüentemente qualificado como um serviço. É necessário que tais informações, sejam corporificadas em uma seqüência de comandos lógicos, o que faz com que seu processo de

² Mainframe – computador de grande porte.

produção incorpore a codificação e síntese do conhecimento socialmente gerado. (ROSELINO, 2006, p. 9).

Nas palavras de EICHEN (2002, p.5), apud ROSELINO (2006, p. 9), o desenvolvimento de software caracteriza-se por:

Desenvolvimento de software é o processo de conversão de conhecimento e práticas sociais na forma digital, tornando-os manuseáveis, dissemináveis e controláveis numa arquitetura binariamente codificada.

Desta maneira, segundo Vazquez (2007), a expressão “indústria de software” deve ser compreendida com uma extensão do conceito de indústria, levando em conta que a indústria de transformação de matéria-prima para produção de mercadorias não aborda este produto. Pode-se então levar em consideração, que a indústria de software é formada por um conjunto de empresas públicas e privadas que tem como objetivo desenvolver o software na forma encomenda ou comercializá-lo na forma de produto acabado. Assim a indústria de software é formada por empresas e produtos de caráter diverso, incorporado em segmentos com diferentes dinâmicas. Desta forma, o caráter heterogêneo reflete na indústria de software, procurando por classificações apropriadas ao software, como forma de buscar diferenciar produtos e áreas de atuação das empresas.

4.2 Classificação do Software

É mediante esta classificação que procuraremos fazer uma análise econômica das atividades relacionadas ao setor de software, como seu processo produtivo e quais são os determinantes da dinâmica competitiva do setor. Segundo Vazquez (2007), o estudo sobre o software e seu impacto na economia resultou em várias formas de classificação. Possibilitando que de forma primária fossem escolhidas duas formas de classificação: 1) modelo de negócios e 2) pela dinâmica competitiva do setor.

Existem diversas maneiras de estudar e classificar o software, sendo alguma delas mostradas nesta seção. Será feita uma segmentação baseada em duas vias: (1) modelo de negócios e (2) dinâmica competitiva. A segmentação baseada no modelo de negócios diferencia o software em produtos, serviços e embarcados ou, através da dinâmica competitiva, que o diferencia em produtos e serviços. O quadro 4 mostra a classificação completa destas formas.

Quadro 4: Classificação do Software

Classificação do Software				Exemplos
Modelo de Negócios	Produtos	Classificação técnica	Infra- estrutura	Sistema operacional; Programas servidores; Middleware: Gerenciadores diversos; Segurança.
			Ferramentas	Linguagens de programação; Gerenciamento de desenvolvimento; Modelagem de dados; Business Intelligence; Data Warehouse; Ferramentas de internet.
			Aplicativos	Enterprise Resource Planning (ERP); Customer Relationship Management (CRM); Supply Chain Management (SCM).
		Inserção no mercado	Horizontal	Softwares de infra-estrutura; ferramentas e aplicativos genericos.
			Vertical	Sistemas de administração hospitalar, bancos telecomunicações, aviação, projetos de circuitos integrados, previsões meteorologicas etc.
		Formas de comercialização	Padronizado, pacote ou standard	Softwares de infra-estrutura; ferramentas e aplicativos genéricos.
			Customizado ou parametrizável	Software aplicativos não -genericos e de inserção no mercado de forma vertical.
		Plataforma	Sob Encomenda	Softwares aplicativos não-genericos e de inserção no mercado de forma vertical.
			Hardware	Padrão IBM-PC; Apple - Macintosh. Mainframes; HandHeld.
			Software	Windows, Linux, Unix e Mac OS, Java e Brew.
	Serviços	Discretos		Softwares de automização de processos
		Outsourcing	Information technology outsourcing	Terceirização de um serviço de TI: rede de manutenção, servidores, gestão e manutenção de aplicativos.
			Business process outsourcing	Execução de processos administrativos tais como serviços de contabilidade, impostos e rotinas do departamento fiscal, folha de pagamento e pessoal rotinas dos departamentos financeiro e de controladoria e outros serviços.
Dinâmica Competitiva	Serviços	Serviços de baixo valor		Cadastros e sites
		Serviços de alto valor e software por encomenda		Software por encomenda
	Produtos			Software de infra-estrutura, ferramentas e aplicativos genericos.

Fonte: Vazquez (2007).

4.2.1 Modelo de Negócios

De acordo com Gutierrez e Alexandre (2004, p. 6), há diversas formas de estudar e classificar o software, porém neste trabalho iremos adotar a divisão do software com base no modelo de negócios, possibilitando sua segmentação em três classes: Produtos; Serviços e Embarcados.

4.2.1.1 Produtos

Vazquez (2007, p. 58), subdivide os produtos de software em quatro segmentações distintas: classificação técnica, inserção no mercado, formas de comercialização e a plataforma na qual está inserido. Muitas vezes a comercialização do produto software, gera também a comercialização de um serviço, agregando valor a este, seja através de treinamentos, suporte, assistência técnica, serviços prestados posteriormente etc.

4.2.1.1.1 Classificação técnica: infra-estrutura, ferramentas e aplicativos e plataforma.

O objetivo da classificação técnica é de diferenciar o software de acordo com a sua funcionalidade no equipamento. Desta forma é possível identificar os softwares de infra-estrutura, ferramentas e aplicativos. Estes produtos estão em constante evolução, tornando em algumas situações indefinida a fronteira entre os segmentos.³

A infra-estrutura é considerada como o principal componente do software, é ela a responsável por controlar e acessar os recursos do hardware do sistema. Pode ser considerado como item default da máquina, sem este “não é possível” instalar outros aplicativos. O Kernel é o modulo principal e o núcleo do sistema operacional. Sendo responsável por prover o acesso seguro do hardware por diversos programas. É função do Kernel gerenciar o acesso aos recursos pedidos. Além do Kernel, alguns módulos também fazem parte do sistema operacional, por exemplo, o gerenciador de arquivos.

³ De acordo com Gutierrez e Alexandre (2004), essas categorias e suas respectivas segmentações estão em constante evolução. Produtos são lançados no mercado incorporando funcionalidades de outros, e ao mesmo tempo estes ampliam as suas funcionalidades.

Segundo Gutierrez e Alexandre, 2004, um programa “pode” ser executado diretamente sobre a máquina, no entanto, sem o sistema operacional torna-se muito complexo, impondo ao usuário a aquisição de um conhecimento aprofundado sobre o hardware utilizado, além de exigir que a máquina seja reiniciada a cada programa executado. Os programas servidores são outro tipo de software de infra-estrutura, é um aplicativo rodado sobre o sistema operacional e está relacionado com a execução de uma determinada atividade, como exemplo dos servidores de e-mail. O *middleware* é responsável, por interligar dois ou mais aplicativos entre equipamentos diferentes, sendo essa comunicação feita por meio de redes de comunicação diferentes. Esse aplicativo permite que o acesso a troca de informações ocorra de forma segura.

O gerenciador de redes é um software direcionado para gerenciar redes de comunicação, permitindo registrar a utilização dos recursos, diagnosticar e consertar erros, através de medição e otimização do desempenho da rede. Gerenciador de armazenagem, um software que permite gerar uma infra-estrutura de armazenagem dos dados, na maioria das situações independente do sistema principal. Além de permitir o controle do hardware, como qual a capacidade utilizada e disponível etc. Exemplo dos bancos de dados e *back-up*. O gerenciador de sistemas é um aplicativo que permite que os sistemas de hardware e software sejam administrados, objetivando diminuir os recursos utilizados para monitorar a rede de computadores e de comunicação. Segurança, comando de software que incorpora todos os tipos de software essenciais no controle e monitoramento ao acesso dos recursos internos e externos à empresa. Como exemplo, temos os filtros de e-mail's, firewalls, antivírus etc.

A segunda categoria dos produtos de software se refere às ferramentas que de forma geral são os programas que ajudam na criação de outros programas e aplicações. Linguagens de Programação são utilizadas na criação de programas em código de alto nível⁴ e sua transformação em código binário ou executável. O termo executável é relacionado ao fato de que a máquina só consegue “entender” essa linguagem binária. Segue abaixo alguns exemplos de programas que estão inseridos no software de linguagem. (idem)

- Editor – é um aplicativo que possibilita criar ou modificar outros programas, originando o chamado código fonte. A exemplos desses aplicativos, pode-se citar edições de documentos, como copiar e colar etc.

⁴ Código de alto nível – próximo à linguagem humana, ou através de símbolos de fácil compreensão.

- Compilador – é responsável por traduzir o código fonte em binário ou executável.
- Montadores de assemblers – uma das primeiras linguagens usadas para traduzir a linguagem humana em linguagem de máquina, exigindo que houvesse um conhecimento sólido do funcionamento do equipamento.

Essa linguagem vai tomando um nível mais elevado, sendo cada vez mais sofisticada que a anterior. De acordo com o segmento são desenvolvidas diferentes linguagens, Por exemplo, para aplicações científicas e de engenharia – Fortran (formula translator), aplicações na área comercial e corporativa (*common business oriental language*) para o desenvolvimento na indústria de software – C e C++, Java, Delphi, visual basic etc.

Outras ferramentas foram surgindo, conforme o software evoluía, como gerenciamento de desenvolvimento, ferramenta criada para dar suporte a análise e o projeto de aplicações. Existem espaços de desenvolvimento que possibilitam a ocorrência de varias atividade, por exemplo: modelagem de dados – é um software que possibilita organizar dados e processos por meio de definições de formatos e estruturas e a criação de um banco de dados de acordo com cada aplicação; *Bussines Inteligence* (BI) é um sistema de informação executivo, com ferramentas para fazer consultas e emitir relatórios, é um sistema que por estar fundamentado sobre uma base de dados (*data warehouse*) da suporte na tomada de decisão; *Data House* – é um banco de dados na maioria das vezes voltado para sistemas de informação executivos. Esse sistema permite a extração, transformação etc, dos dados em diferentes formatos; Ferramenta de Internet – criado para dar suporte no desenvolvimento de sites.

A terceira categoria de produtos de software refere-se aos aplicativos. É o software utilizado na realização de uma tarefa. Na maioria dos casos, esta utilização esta relacionada com as atividades humanas. Por isso, é imprescindível que esse aplicativo tenha uma interface amigável, possibilitando que haja uma fácil interação do aplicativo com o individuo. Por exemplo, os editores gráficos, planilhas, ERP (Enterprise Resource Planning), CRM, RH, SCM.

- ERP (Enterprise Resource Planning) – Para Gutierrez e Alexandre (2004), o ERP:

É um aplicativo de caráter estratégico para uma empresa por requerer profundas alterações em sua sistemática operacional, automatizando e fundamentando principalmente os processos administrativos, financeiros e de controle de ativos e de fabricação.

As aplicações do ERP não requerem interação direta com os clientes da empresa, são aplicativos Back-Office. Além disso, o ERP é construído de forma modular, permitindo que essa modularidade seja ampliada após sua instalação.

- CRM (Customer Relationship Management) – é um software que permite que a empresa tenha um maior conhecimento sobre os compradores e possibilita a integração com seus clientes e compradores através de funções de back-office. O CRM atua nos segmentos de vendas, marketing e serviços.

- Recursos Humanos – software utilizado para possibilitar que a empresa adquira, gerencie e otimize sua força de trabalho.

- SCM (Supply Chain Management) é um aplicativo de caráter estratégico, que tem por objetivo obter o melhor resultado do fluxo de produtos, serviços e informações dos fornecedores da empresa para seus clientes.

Esses softwares são na sua maioria destinados para diversos segmentos, no entanto, alguns segmentos necessitam de aplicativos mais específicos, como softwares para controlar rebanhos ou da área de educação etc.

4.2.1.1.2 Inserção no Mercado

O produto do software é também classificado de acordo com sua inserção no mercado, o que possibilita separá-lo em horizontal e vertical.

- Horizontal – é o software que “pode” ser usado por qualquer usuário, exigindo que este tenha apenas conhecimento em informática. Nessa categoria estão os softwares de infraestrutura, ferramentas e aplicativos genéricos, como exemplo dos editores de textos, planilhas etc.
- Vertical – é aquele que está associado ao tipo de usuário ou atividade que ele desenvolve. Além de o indivíduo ter conhecimento em informática, também é preciso ter conhecimento específico da atividade ou negócio. Como exemplo, os sistemas de administração hospitalar, os sistemas hoteleiros etc.

4.2.1.1.3 Forma de comercialização: padronizado ou pacote, customizado e encomenda.

Gutierrez e Alexandre (2004) classificam os produtos de software também de acordo com a sua forma de comercialização, sendo divididos em: padronizados ou pacote, customizado e sob encomenda.

Padronizados ou Pacotes – os produtos padronizados ou pacotes são desenvolvidos totalmente antes de serem lançados no mercado. Geralmente são desenvolvidos para atender as necessidades “médias” dos usuários, atendendo de forma geral a maior parte destes. Apresenta uma relação muito fraca entre a empresa desenvolvedora e usuários. Por exemplo, softwares de infra-estrutura, *middleware* etc.

Customizado – são produtos que na sua maioria possuem desenvolvimento antes de seu lançamento no mercado. Apesar de apresentarem um padrão específico, são adaptados de acordo com cada usuário ou implantado em particular. Essa classificação apresenta uma forte interação entre a desenvolvedora e usuário. A exemplo dos softwares aplicativos.

Serviços (Sob Encomenda) – são os softwares desenvolvidos para atender as necessidades específicas de cada usuário. Por exemplo, programas para processamento de declarações de ajuste no IR, sendo a Receita Federal o único usuário deste sistema. “Em tese, qualquer programa pode ser desenvolvido sob encomenda, porém sua relação custo/benefício é francamente desfavorável quando já existem soluções no mercado, o que leva o usuário a optar pela padronização sempre que tal substituição seja possível e não haja razões de sigilo envolvidas”. (GUTIERREZ E ALEXANDRE, 2004, p. 14).

4.2.1.2 Serviços: discretos e outsourcing

A classificação do software incorpora serviços associados a TI⁵, como consultorias, desenvolvimento de aplicativos (software sob encomenda), integração, treinamentos, suporte técnico, manutenção entre outros.

⁵ Gutierrez e Alexandre (2004), a expressão TI incorpora todas as maneiras de criar, armazenar, trocar ou mesmo utilizar informações, em qualquer de suas formas, originadas da junção entre informática e telecomunicações.

De acordo com Freire (2002) apud Vazquez, 2007, a década de 80 passou por significativa revolução no processamento de dados, com três desenvolvimentos importantes que iriam afetar de forma ampla a indústria de software: (i) o desenvolvimento maciço de softwares em pacotes, devido a redução dos preços dessas tecnologias e a ampliação da capacidade de armazenamento e processamento de dados, ampliando a base instalada dos microcomputadores (PCs); (ii) a criação de *workstations* ou estações de trabalho, que ocupavam um espaço intermediário entre os computadores pessoais e os minicomputadores, abriram possibilidades para o aparecimento de novos softwares aplicativos e, (iii) o crescimento acelerado dos sistemas integrados e a terceirização das atividades de processamento dos dados corporativos e gerenciais.

Nos tempos atuais, a expressão Workstation, virou sinônimo de computador pessoal, fato possibilitado devido a redução de preço por unidade e a sua maior capacidade de processamento e armazenamento de informações. A maior atração era com certeza devido a sua capacidade gráfica, completando um espaço pelos minicomputadores, no que tange a performance das aplicações desenvolvidas do tipo CAD (Computer- Aided Design) e CAE (*Computer – Aided Engineering*). O crescimento acelerado da base instalada de PCs gerou um mercado homogêneo para os sistemas operacionais e aplicativos de magnitude até então não conhecida (VAZQUEZ, 2007).

Os produtores de software vivenciaram oportunidades de escala e lucros até então não imaginados fato que foi possibilitado devido ao enorme crescimento deste mercado. Assim empresas como Lótus (planilhas eletrônicas), Asthon – Tate (banco de dados) e Microsoft (sistema operacional) cresceram e consolidaram-se como fornecedor padrão desses produtos no mercado. (FREIRE, 2002, p. 14 apud VAZQUEZ, 2007)

Os serviços de software podem ser divididos atualmente pelo método de compras em dois grupos: serviços discretos e *outsourcing*. Por serviços discretos compreendem-se aqueles realizados, por um período de tempo menor e determinados antecipadamente. Na maioria dos contratos a responsabilidade pelo projeto fica com o cliente. Geralmente esses serviços estão relacionados a busca mais eficiente da automatização de processos.

Já o *outsourcing*⁶ envolve a substituição de uma parte expressiva da atividade feita pela empresa a uma empresa externa, ou seja, é realizado um processo de terceirização, sendo cada

⁶ Conforme Gutierrez e Alexandre (2004), o termo outsourcing significa terceirização, porém atualmente está associado à terceirização em TI.

vez mais comum a contratação de serviços por meio deste. A transferência entre as empresas envolve sempre em um nível razoável de troca de informações, coordenação e confiança entre as partes, isto é, há um comprometimento do provedor de serviços com o cliente. Na maioria dos casos o desempenho está associado a metas e as relações contratuais são de longo prazo. O tipo do contrato estabelecido e o nível de responsabilidade do provedor de serviços pode ser sofrer variações. Tal serviço pode ainda ser dividido em duas categorias diferentes, apresentando complexidades crescentes: *Outsourcing* Convencional, onde há a terceirização dos serviços relacionados a área de TI com o objetivo de reduzir custos, tais como: *call centers*, *help desk*, gerenciamento de redes etc; e *Business Process Outsourcing* (BPO), que é definido como um contrato com uma empresa externa que irá assumir a responsabilidade de fornecer um processo ou função de negócio (GUTIERREZ E ALEXANDRE, 2004, p. 16).

Indo além do *outsourcing* de aplicativos ou de infra-estrutura, de forma que nesse negócio o provedor será o responsável pelo projeto, tendo que assegurar seu funcionamento, sua eficiência associada as demais funções da empresa e a aquisição dos resultados almejados.

4.2.1.3 Software Embarcado

O software embarcado refere-se aos softwares embutidos em qualquer bem de base eletrônica, na maioria dos casos desenvolvidos pelas mesmas empresas responsáveis por desenvolver a arquitetura do hardware. Nas palavras de Gutierrez e Alexandre (2004), o software embarcado:

Caracteriza-se como embarcado aquele software que não é percebido nem tratado separadamente do produto ao qual está integrado, seja esse produto uma máquina, um equipamento ou um bem de consumo. Ele está presente em centrais telefônicas, terminais celulares, aparelhos de DVD, PDAs, autopeças, comandos numéricos computadorizados para máquinas-ferramenta etc. Assim, pode-se dizer que todo e qualquer bem de base eletrônica, ou que incorpore módulos eletrônicos, carrega em si o software embarcado.

De forma geral, o software embutido tem como característica básica sua associação com um equipamento. Hoje praticamente “todo” equipamento automatizado traz consigo um software que permite sua operacionalização, tornando mais importante e dinâmica, as atividades relacionadas ao desenvolvimento desse tipo de software.

4.2.2 Dinâmica Competitiva

Uma parte expressiva das atividades desenvolvidas na indústria de software é classificada como serviço em software, essa atividade está voltada para atender a demanda que não está satisfeita com as soluções de software no seu formato de produto ou software pronto. (ROSELINO, 2006, p. 36).

4.2.2.1 Serviços em Software

Estas atividades desenvolvidas pela indústria de software podem ser também chamadas de software serviço, já que faz parte do conjunto de atividades desenvolvidas por esta indústria de software e que está mais perto do conceito tradicional de serviços. Roselino (2006) faz uma diferenciação do software através de: serviços em software de baixo valor agregado, serviços em software de alto valor agregado e software produto.

4.2.2.1.1 Serviços de baixo valor

Os serviços de baixo valor agregado são com certeza os com a menor densidade em termos tecnológicos. Normalmente as atividades inseridas nesta categoria são rotineiras e repetitivas, além de não dependerem significativamente dos conhecimentos específicos. Dessa forma, são serviços que compreendem atividades rotineiras de alimentação de sistemas de informação, principalmente os relacionados com a implantação, manutenção e processamento de banco de dados para terceiros, como exemplo da lista de assinantes do serviço telefônico, clientes de seguradoras etc. Os serviços executados demandam frequentemente somente a competência de conhecimentos codificados, alcançados com a formação técnica em programação, ou seja, serviço de baixo valor agregado e com pequenas possibilidades de ganho de escala. De acordo com Salati, 2004, p.30 apud Roselino, 2006, os serviços executados:

(...) envolve normalmente aspectos como a manutenção de software ou a geração de códigos. São serviços que demandam conhecimentos mais básicos de programação. As tarefas a desenvolver costumam ser simples e bem especificadas pelo cliente.

De forma geral, as atividades são intensivas em mão-de-obra com qualificação média geralmente de perfil técnico. Não impondo ao setor um padrão tecnológico dominante, ou mesmo benefícios advindos de efeitos relacionados às externalidades de rede. Portanto, devido ao baixo conteúdo tecnológico incluído nas funções desenvolvidas, as barreiras de acesso ao mercado serão baixas para a entrada de novas empresas. Desta maneira, o custo de desenvolvimento é o fator determinante da competitividade, sendo este estritamente relacionado com o custo da mão-de-obra. E devido ao conteúdo de baixa intensidade em conhecimentos tecnológicos, resultará em menores possibilidades de diferenciação dos produtos e serviços, e a concorrência fundamentada em preços. (AMICI, 2004, apud ROSELINO, 2006, p.39).

4.2.2.1.2 Serviços de alto valor agregado e software por encomenda

Este tipo de serviço engloba atividades mais complexas do desenvolvimento de uma solução em software. Estas atividades envolvem conhecimentos específicos de análise de sistemas e engenharia de software freqüentemente. São atividades que compreendem design de alto nível, abrangendo também projetos e a modelagem da arquitetura de soluções em aplicações de software, além de banco de dados mais complexos. Caracterizando estas atividades por envolverem um conjunto mais complexo de funções, assim como domínio de processos tecnológicos mais intensos. Neste sentido, Roselino, 2006, p.40, afirma:

Freqüentemente, os serviços de alto valor são referidos como sendo software sob encomenda, sugerindo o desenvolvimento de todas as etapas do processo de produção do software, o que incluiria, então, as fases da análise, projeto, programação (codificação), testes, implantação e documentação. Neste... optou-se pela denominação de serviços de alto valor por se considerar que algumas empresas, em sistemas produtivos descentralizados, concentram-se nessas funções mais densamente tecnológicas sem desenvolver as outras funções, ou seja, o software propriamente.

Salati (2004), apud Roselino (2006), define o serviço de alto valor com aquele que inclui o conhecimento e aptidão mais abrangente, envolvendo ações desde a fase de análise de requisitos do cliente até o conhecimento das regras do negócio. Além de envolver incerteza de forma relativa ao resultado ou repartição da responsabilidade na definição do sistema. Ou seja, de forma diferente aos serviços de baixo valor, onde o custo de desenvolvimento é determinante, as

empresas de serviços alto valor agregado, possuem como diferencial: imagem de confiabilidade, interação com usuário e sofisticação dos mercados locais. Rocha, 1998, apud Roselino, 2006, p.40. Como a intensificação das práticas de componetização e reuso dos módulos ou fragmentos de programas, ganham cada vez mais importância os ganhos de escala.

Dessa forma para Roselino (2006, p. 41), as empresas que possuem uma ampla base de clientes, passam a deter vantagem competitiva relacionada ao portfólio de partes e módulos reutilizáveis. Essas técnicas de reutilizar possibilitam ganhos significativos nos custos finais do software que será desenvolvido, bem como a redução para desenvolvê-lo. Esse cenário destaca o ponto da concorrência estar menos focado no preço, permitindo as empresas já consolidadas uma maior rentabilidade.

4.2.2.2 Software Produto

Este item é aquele que apresenta aspectos específicos do software e que estende seus efeitos de forma mais forte sob a dinâmica competitiva. Nesse segmento a particularidade desse bem não material, se distingue de maneira mais clara das características concorrências do setor de serviços. É nesse segmento que desempenhará papel fundamental os crescentes ganhos de escala. Nas palavras de Melo & Castelo Branco, 1997, p. 2, apud Roselino, 2006, p.42, o software pacote:

Software pacote é uma aplicação preparada previamente que serve a um conjunto amplo de clientes. (...) Neste segmento, a competitividade é definida pela capacidade de desenvolvimento técnico e de comercialização de produtos em massa. É alto o investimento necessário para desenvolver e lançar o produto, e o retorno dependente de sua aceitação pelo mercado.

Para Roselino (2006), a participação do setor no mercado determina em muitos casos que haja interatividade entre equipamentos ou sistemas distintos, com efeitos de rede relativos ao padrão tecnológico, confirmando de maneira mais intensa, o poder de mercado das empresas sólidas nesse segmento. No entanto, as empresas que estão inseridas nesse setor passam por pressões competitivas. Dessa maneira, os ciclos de vida dos produtos são abreviados com a sucessiva introdução de inovações, bem como os recursos às operações de F&A (fusões e aquisições) das empresas com bens complementares que exprimem a dinâmica tecnológica e inovativa do setor.

4.3 A “produção” de software

O software possui uma natureza imaterial, devido o seu conteúdo informacional, já que não apresenta em essência um conjunto de conhecimentos logicamente organizados, apresentando assim um custo de produção significativamente baixo, tendo em vista que não incorpora um processo de fabricação e é considerado “apenas” uma replicação de linhas de códigos desenvolvidas previamente. Por envolver atividades repetitivas e de rotina, fundamentadas na forma de conhecimento codificado, o processo produtivo do software pode demandar por mão-de-obra menos qualificada. (ROSELINO, 2006).

4.3.1 A evolução da linguagem de programação

Devido à complexidade que vem adquirindo o software, sua produção vem sendo conduzida através de componentes, que pode ser compreendido “como um pedaço de software, como um módulo, um pacote ou um sistema, que executa uma função específica e coesa”. (MARTINS, 2005, p. 174, apud VAZQUEZ, 2007, p. 68). A junção dos componentes resulta na arquitetura do software. O desenvolvimento dos modelos de produção formulado em componentes surge como resposta ao crescimento dos sistemas complexos, pressionando para que haja uma divisão das funções e permitindo uma maior especialização entre as equipes envolvidas no desenvolvimento.

A divisão em módulos possibilita que o desenvolvimento do software seja fracionado em pequenas partes, permitindo que haja a elaboração simultânea de partes diferentes. Assim, este recurso possibilita um tempo melhor para a produção do software e permite que o trabalho já desempenhado seja reaproveitado. Como consequência desse fracionamento tem-se a produção de módulos diferentes que podem: ser (e são) padronizados, para poderem ter reusabilidade, ou seja, para poderem ser aproveitados (sem mudanças) em outros programas. (...). (SAUR, 2004, p.51, apud ROSELINO, 2006, p. 30).

Segundo SAUR, 2004, p.50, apud Roselino (2006) as técnicas de reuso possibilitam ganhos significativos nos custos finais do software que será desenvolvido, assim como o encolhimento do seu prazo de desenvolvimento.

Tabela 2: Relação entre as médias de linhas de código por funções chaves das diferentes linguagens de programação, 2001.

Linguagem de programação	Ano de criação	Ano da última versão*	Média de Linhas por função de suas versões em 2001	Relação de tempo (SQL=1)
Assembly	1950	-	320	26,67
C	1971	1999	128	10,67
Cobol	1959	2001	106	8,83
Fortran	1954	2000	106	8,83
Pascal	1970	1983	90	7,5
C++	1983	1998	64	5,33
Ada 95	1979	1995	53	4,42
Visual Basic	1964	2000	32	2,67
Smalltalk	1969	1980	22	1,83
Powerbuilder	1990	1996	16	1,33
SQL	1970	1999	12	1

Fonte: Pressman (2002, p.94) e O'Reilly (2007) apud Vazquez (2007).

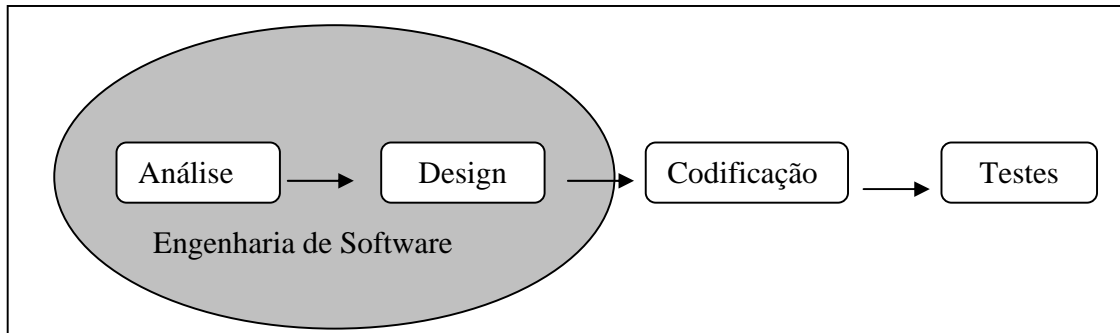
Segundo, Vazquez, 2007, p.70, a linguagem Java, lançada em 1995, é a mais usada, pois revolucionou ao permitir que aplicações pudessem ser executadas dentro dos navegadores de internet, permitindo que tudo fosse disponibilizado pela internet. Neste contexto, grandes empresas como a IBM tem dado suporte ao desenvolvimento dessa tecnologia.

4.3.2 Etapas da produção

Roselino (2006) ressalta que qualquer demarcação pouco flexível das etapas de produção que existe na indústria de software é uma semelhança que obriga o aceite de algum grau de arbitrariedade. Nesta tentativa, Pressman (2002) e de forma aproximada Arora e Gambardella (2004) apud Roselino (2006) sugerem a identificação de três etapas base: a de engenharia de software, a de codificação e a de testes. Mesmo essa aproximação torna-se insuficiente para abranger todas as etapas produtivas dentre uma variedade de atividades envolvidas pela indústria de software.

Após essas considerações que demonstram a complexidade do processo de produção do software, escolhe-se neste trabalho um modelo estilizado, mas que ainda possibilita visualizar o processo produtivo do software, chamado de modelo linear das etapas de produção, formado por quatro principais fases: análise, design, codificação e testes, conforme disposto na figura 1.

Ilustração 3 – Etapas do Desenvolvimento do Software



Fonte: Fonte: Pressman (2001, p.29 e 2002, p. 27) apud Roselino (2006 p.31).

A indústria de software é caracterizada de forma geral como sendo de alta tecnologia, e isso num sentido mais comum é verdadeiro, entretanto o desenvolvimento do software engloba etapas e processos com diversas diferenças relacionadas com o conteúdo tecnológico exigido, e com o tipo de trabalho necessário.

Para Heeks (1998, p. 7) apud Roselino (2006), a produção do software é de forma generalizada um processo intensivo em qualificação. No entanto, a segmentação possibilita uma divisão do trabalho baseada em qualificações diferentes porque o estágio inicial de análise e design requerem um nível maior de qualificação e experiência, enquanto os estágios de codificações e testes são menos intensivos em qualificação e mais intensivos em trabalho.

Isso é devido ao fato da produção do software incorporar diversas qualificações ou conhecimentos, sendo o conhecimento base bem codificado, diferentemente do conhecimento tácito, que além da experiência considera também importante o aspecto artesanal. (Campos, et al, p. 33 apud Roselino, 2006, p.32.). Nesse mesmo sentido, a competência da empresa é composta por dois tipos de conhecimento, um deles é o conhecimento tácito que concede ao setor uma condição de alta cumulatividade e o outro é o conhecimento codificado, proveniente em geral, do desenvolvimento científico e tecnológico. O processo produtivo do software demanda por diferentes recursos humanos com atribuições distintas, sendo que estes diferentes tipos de conhecimento envolvidos nas atividades de desenvolvimento do software, relacionados as diversas fases do processo.

Parthasarathy e Joseph (2001, p. 13) apud Roselino (2006), definem que o desenvolvimento de software é considerado uma atividade que exige alta qualificação, embora

esta alta qualificação exigida, dependa da atividade envolvida na produção do software. Os primeiros estágios demandam recursos humanos altamente qualificados, já nos estágios seguintes essa qualificação passa a ser relativamente baixa.

Continuando nesse mesmo sentido, Pressman (2002) apud Roselino (2006), identifica que os estágios primários da engenharia de software incorporariam as funções mais críticas do desenvolvimento, ou seja, a definição de suas especificações e funcionalidades e o alto nível do designer a ser desenvolvido. É comum a engenharia de software possuir uma relação de proximidade com o demandante da solução, uma vez que é no momento do desenvolvimento do projeto que se identifica a necessidade do cliente. Por envolver uma forte relação com o cliente, a fase de engenharia de software é considerada como a fase mais crítica para atuação da firma. As etapas mais complexas do processo são aquelas que fazem parte das atividades relacionadas com a engenharia de software, tendo em vista que é nesta fase que residem as atividades de maior conteúdo tecnológico, assim como as funções estratégicas do negócio. Neste sentido, Duarte, 2003, afirma:

A capacitação, adquirida não apenas na qualificação formal da mão de obra, mas também por meio do conhecimento tácito do funcionário, é muito importante principalmente nos dois primeiros estágios do desenvolvimento do software. Essas duas etapas são realizadas normalmente pelo analista de sistemas, que é quem pensa os objetivos do programa, define os procedimentos e os recursos tecnológicos que os objetivos do programa, define os procedimentos e os recursos tecnológicos que serão usados. A etapa seguinte, de codificar o programa, é feita pelo programador, do qual se exige apenas o conhecimento genérico de informática. Duarte, 2003.

Esta última não está baseada na criatividade, conhecimento organizacional, ou interação com o demandante, com uma qualificação comparativamente reduzida. É baseada em trabalho de rotinas, com funções repetidas que requerem um profissional com qualificações de nível técnico. Desta forma, há uma divisão do trabalho no desenvolvimento do software, uma segmentação entre as funções relacionadas à formação, centralizada nas etapas de análise de requisitos e design de alto nível, intensiva em conhecimento tácito e desenvolvida por profissionais altamente qualificados, como analistas de sistemas e engenheiros de software, e a realização, situadas nas etapas de programações e testes, em que o conhecimento é codificado, requerendo que os profissionais da área de programação tenham formação de nível técnico.

Nesse mesmo sentido, a etapa de programação ou codificação tem uma significativa demanda por recursos humanos e, mesmo com o desenvolvimento e o progresso tecnológico nas metodologias de desenvolvimento, permanece preponderantemente como uma atividade “braçal”, Parthasarathy, 2004, p.23 apud Roselino, 2006

O programador não é o responsável por nenhum conteúdo intelectual, e o aumento da produtividade nessa etapa é difícil, o incremento depende exclusivamente do acréscimo de mais mãos.

O software na economia ganhou tal grau de importância que se tornou impossível imaginá-lo fora das atividades de produção. Essa dependência impõe que o software tenha que funcionar corretamente e atender a exigências e expectativas dos seus usuários. Para tal, os produtos precisam fazer aquilo no qual foram destinados e sua função deve ser cumprida corretamente e de forma satisfatória, pois caso contrário, o impacto junto aos usuários será negativo (VAZQUEZ, 2007).

A complexidade do software torna a manutenção dessa qualidade cada vez mais difícil, implicando em um número cada vez maior de linhas de programação. Assim a etapa de teste é dada como crucial para garantir e demonstrar a qualidade do software.

4.3.3 Elementos determinantes para o sucesso de projetos de software

De acordo com Pressman (2002. p. 56) apud Vazquez (2007), o conjunto de fatores composto por pessoas, produtos, processo e projeto é definido como base para o êxito do software.

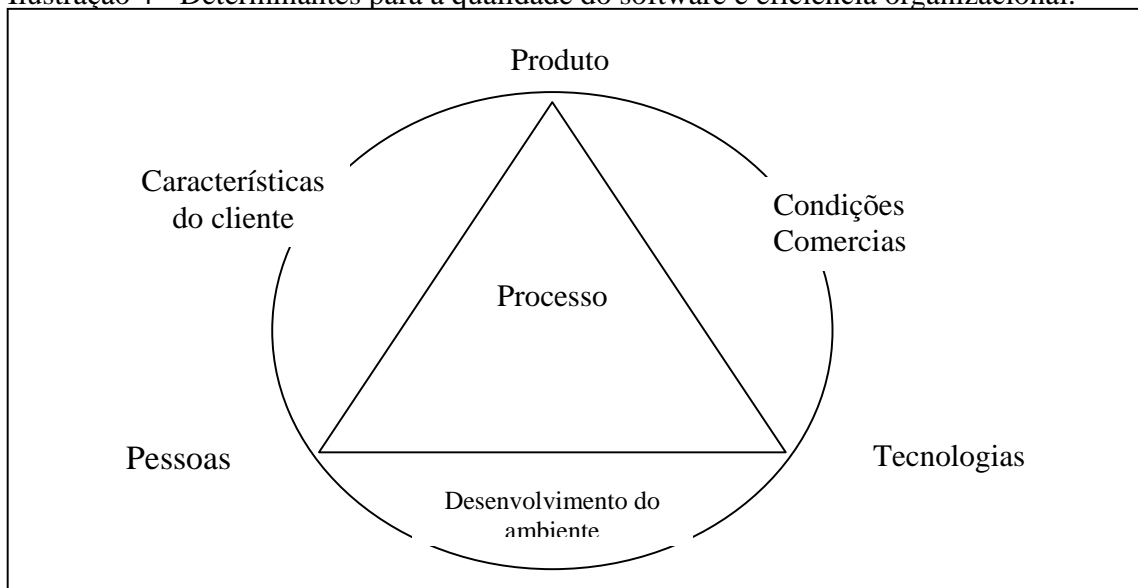
Já com relação ao produto, as empresas desenvolvedoras de software devem ter em mente quais são os propósitos e o objetivo do produto, que será definido junto com o cliente, mesmo sem que ainda saibam como atingi-los, a descoberta de soluções alternativas para que possa ser escolhida a melhor forma de desenvolvimento, devido aos gargalos técnicos e gerenciais, como prazo de entrega, restrições orçamentária, disponibilidade de mão- de- obra etc. (VAZQUEZ, 2007).

O processo é definido como importante, já que proporciona o panorama (idéias, regras etc) no qual o software será desenvolvido. É nele que serão desenvolvidos as fases de definição,

desenvolvimento e suporte. Estas características devem ter seu número reduzido, pois as mesmas irão impactar no projeto e requisitos da equipe de trabalho. Nas palavras de Vazquez, 2007:

As equipes são compostas por pessoas, que possuem diversas atividades, e sua duração deve ser de longo prazo e cabe ao líder, que trabalha em conjunto com a equipe, definir claramente papéis e responsabilidades antes do projeto começar. Entre as áreas chaves do processo tem-se as metas, compromissos, habilidades organizacionais e técnicas, atividades, métodos de monitoramento e verificação de implementações.

Ilustração 4 - Determinantes para a qualidade do software e eficiência organizacional.



Fonte: Pressman (2002) apud Vazquez (2007).

De acordo com Pressman (2002, apud Vazquez, 2007), a figura 2 mostra os principais determinantes para a qualidade do software, assim como sua eficiência organizacional, o processo está localizado no centro e através dele é possível interligar os três fatores essenciais da qualidade e empresas de software: as pessoas que são os fatores que possuem maior influência na qualidade e desempenho, complexidade do produto, que impacta na qualidade e desempenho da equipe, e tecnologia relacionadas ao processo. O triângulo sofre ao mesmo tempo influências das condições do ambiente, como: desenvolvimento do ambiente (ferramentas), condições comerciais (prazo de entrega, regras) e características do consumidor (facilidade de comunicação).

4.4 Síntese Conclusiva

Conforme visto no decorrer do capítulo o software é um bem não material, formado por uma sequência de linhas de programação que serão processadas por um equipamento. Sua importância em praticamente todos os setores da economia é cada vez mais evidente. Dada a sua forma “imaterial” pode ser visto como uma mercadoria particular que atende a necessidades de caráter individual ou coletivo.

Desta maneira, tornou-se relevante classificar o software em dois principais segmentos: 1) através do modelo de negócios, que permite dividi-lo em produtos e serviços, diferenciando o software de acordo com suas funcionalidades; sua inserção no mercado, no qual é definido o nível de conhecimento do usuário, e sua forma de comercialização e serviços, podendo ainda ser dividido em: discretos e *outsourcing* e pela 2) pela dinâmica competitiva, sendo possível diferenciar a competitividade entre os diferentes tipos de software, definidos como de alto valor agregado, baixo valor agregado e produtos.

As etapas fundamentais da produção do software descritas no capítulo são: engenharia de software (requerem análises de alto nível e design), a de codificação e testes.

De maneira geral a indústria de software é caracterizada como sendo de alta tecnologia, o que é “verdadeiro” num sentido mais amplo. Entretanto, o desenvolvimento do software incorpora etapas e processos com diferentes requisitos quanto ao conteúdo tecnológico exigido e com o tipo do trabalho envolvido. Uma vez que a produção pode ser fragmentada é possível dividir o trabalho conforme a qualificação necessária, já que as fases iniciais e de design, demandam um elevado nível tecnológico e as fases de codificação e testes são menos intensas em qualificação e mais intensivas em trabalho.

O grau de importância adquirido pelo software na economia torna-o essencial para as atividades de produção. E esta dependência impõe que o software funcione corretamente e atenda as exigências e expectativas dos seus usuários.

5 CARACTERÍSTICAS DA INDÚSTRIA DE SOFTWARE EM NÍVEL MUNDIAL

O objetivo deste capítulo é de apresentar a indústria de software em diversos países onde está é significativamente forte e suas particularidades. Tendo em vista que a indústria de software sofre influências distintas de acordo com cada país abordado, conforme suas características técnicas, estruturais, econômicas, políticas e históricas. Assim, como o objetivo de discutir estes elementos, o capítulo quatro se divide em 3 itens: no item 5.1, é abordado o estágio da indústria de software numa dimensão internacional; de maneira que no item 5.2 são discutidos os modelos de crescimento e as particularidades dos países estudados e por fim na seção 5.3 faz-se uma síntese conclusiva do capítulo.

5.1 A indústria de Software numa dimensão internacional

A crescente importância da dimensão internacional do mercado de software e serviços relacionados pode ser explicado por dois motores principais: (i) através da intensificação do processo generalizado de globalização produtiva, com a descentralização geográfica das funções corporativas em diversos segmentos produtivos. Nesse modelo atual de produção as atividades intensivas em TI são muitas vezes terceirizadas para firmas especializadas, freqüentemente situadas em outros países; (ii) a externalização de etapas do desenvolvimento de soluções em software (serviços e produtos) por parte das grandes empresas do setor. (ROSELINO, 2006).

Para Roselino (2006, p. 55) a internacionalização crescente na indústria de software está associada com dois determinantes diferentes, porém relacionados. O primeiro determinante refere-se à expansão do mercado internacional de serviços em software em resposta ao crescimento da demanda de grandes empresas globais dos mais variados segmentos por outsourcing de serviços de TI, sendo chamado de determinante passivo. O segundo determinante é o ativo, e se refere a internacionalização da própria atividade de desenvolvimento de software, representando a reprodução do processo produtivo desta indústria num movimento de externalização das funções de produção, fato aproximado ao que aconteceu com a indústria de manufaturas.

De certa forma, esse ambiente “guarda” oportunidades para a introdução de empresas alocadas em países não centrais como o Brasil. No entanto, deve-se levar em consideração que essa decorrência não é imediata, exigindo uma avaliação muito criteriosa. A transversalidade do software é apresentada na sua totalidade em várias cadeias produtivas. Por esse motivo, as transformações atuais na organização internacional da produção geram também efeitos sobre a indústria de software, estimulando a internacionalização da sua estrutura e dos processos de produção.

Nas palavras de Roselino (2006, p.55), estas duas tendências são os principais motores responsáveis pela crescente internacionalização da indústria de software, com importantes desdobramentos sobre as possibilidades de desenvolvimento destas em países de economias periféricas:

um movimento passivo de internacionalização que se desenvolve a reboque da tendência de terceirização das atividades de TIC nos demais setores produtivos, e por simultaneamente, um movimento que emerge da própria indústria de software (por isso ativo), partindo de transformações organizacionais e produtivas do seu próprio interior. É certo, no entanto que estes movimentos estão combinados e se reforçam mutuamente.

Como ilustração a tabela 3 relaciona os 15 maiores mercados de software e serviços do mundo. Estes países listados abaixo representam 73,9% do PIB mundial, com destaque para a participação dos países desenvolvidos, exceto o Brasil e a China. O mercado americano é destacado na relação, sendo sua amplitude 4,5 vezes maior do que o japonês, segundo colocado no ranking, representando um volume de US\$ 287,5 bilhões. É possível comparar o ranking do mercado mundial de software e a posição mundial com base no PIB, percebe-se que as maiores economias são aquelas que detêm também os maiores resultados nos mercados de software. Verifica-se que as maiores economias, onde o mercado de software e serviços é relevante, são quase na totalidade desenvolvidos, com restrições para o Brasil e a China. Os dois países possuem o menor índice com relação à comparação volume/PIB, ficando o Brasil com 0,69 e a China com 0,26. No entanto, essa indústria por ser intensiva em tecnologia, requer elevados investimentos em P&D, permitindo que o Brasil e a China não sejam então considerados de forma única por seus produtos de baixa tecnologia. (VAZQUEZ, 2007).

Tabela 3 – Mercado Mundial de Software e Serviços 2005

Sw	Rank PIB	País	Volume (US\$ bilhões)	Participação no mercado mundial (%)	Volume /PIB (%)
1	1	EUA	287,5	43,42	2,18
2	2	Japão	63,2	9,54	1,46
3	5	Reino Unido	59,5	8,99	2,54
4	3	Alemanha	41,3	6,24	1,42
5	6	França	36,8	5,56	1,65
6	8	Canadá	17,9	2,7	1,46
7	7	Itália	16,9	2,55	0,92
8	15	Austrália	16,2	2,45	2,11
9	9	Espanha	11,6	1,75	0,93
10	19	Suécia	10,1	1,53	2,62
11	16	Holanda	9,5	1,43	1,44
12	10	Brasil	7,41	1,12	0,69
13	20	Suiça	6,9	1,04	1,82
14	4	China	6,9	1,04	0,26
15	18	Bélgica	6,3	0,95	1,61
		Demais Países	64,17	9,69	0,51
Total			662,18	100	1,54*

Fonte Vazquez (2007)

Sw: refere-se ao mercado de software e serviços

* Refere-se a media dos 15 maiores mercados

A Tabela 4, mostra que dentre as 20 maiores empresas, 16 foram originadas nos Estados Unidos , firmando a posição de que a magnitude do mercado americano está mantida por suas empresas. Embora, a maior parte das empresas listadas sejam dos EUA, não significa que estas estão direcionadas de maneira exclusiva para o mercado interno, essa conclusão foi definida com base em dois indicadores: (i) “todas” as empresas relacionadas , possuem filiais no exterior e (ii) se considerarmos apenas o maior mercado, ou seja, os Estado Unidos, as 16 empresas mencionadas na tabela já fecham um total de 79,0% do valor deste mercado em faturamento. Portanto se consideramos as demais empresas mencionadas na tabela, conforme abaixo, o valor ultrapassará os US\$ 287,5 bilhões. (VAZQUEZ, 2007).

É possível observar com base nas informações da tabela 4, a grandeza das empresas americanas líderes no mercado mundial de software e serviços. A IBM sozinha teve em 2006 um faturamento comparável ao valor do mercado chinês em 2005, a Microsoft o equivalente ao mercado Francês no mesmo período de comparação. A soma do faturamento em software e serviços das 16 maiores empresas americanas alcança a soma de US\$ 227.126 milhões, sendo

este valor equiparável a 79,0% do mercado dos EUA. Percentual que passaria dos 100%, caso fossem utilizadas na análise todas as empresas norte americanas. (idem).

Tabela 4 – As vinte empresas com maior faturamento em software e serviços no mundo – 2007

Rank	Empresa		Faturamento (milhões de US\$)		P&D		Empregados
	Nome	Origem	Em Software e serviços	Total	% do Faturamento Total	Valor (milhões de US\$)	
1	IBM	EUA	66.451	91.423	6,7	6.125	394.54
2	Microsoft	EUA	39.317	44.282	14,9	6.598	71.000
3	EDS	EUA	21.268	21.268	n.d.	n.d.	118.500
4	Hewlett Packard	EUA	16.918	91.658	3,9	3.575	156.000
5	Accenture	EUA	16.646	18.228	1,6	292	140.000
6	Computer Science Corp	EUA	14.616	14.616	7,3	1.067	79.000
7	Oracle Corp	EUA	14.380	14.380	13	1.869	56.133
8	SAP	ALE	12.310	12.408	14,2	1.762	39.355
9	Cap Gemini	FRA	10.159	10.158	n.d.	n.d.	67.889
10	Hitachi	JAP	9.019	80.892	4	3.236	356.000
11	Lockheed Martin	EUA	8.992	39.620	2,9	1.149	140.000
12	MD Science Applications	EUA	7.775	7.775	0,3	23	43.600
13	NTT Data Corporation	JAP	6.686	7.755	1,9	147	21.308
14	EMC Corporation	EUA	6.015	11.155	11,2	1.249	31.100
15	Affiliated Computer Service, Inc.	EUA	5.354	5.354	n.d.	n.d.	58.000
16	LogicaCMG plc	EUA	5.221	5.221	1,1	57	40.483
17	Unisys Corporation	EUA	4.917	5.757	4	230	31.500
18	Sun Microsystems, Inc.	EUA	4.697	13.068	15,7	2.052	34.400
19	Sun Gard Data Systems	EUA	4.212	4.323	5,9	255	16.600
20	Symantec Corporation	EUA	4.143	4.143	16	663	17.396
			279.096	503.484	6,88*	n.d.	n.d.

Fonte: The 2007 Software 500 (2008)

Refere-se à média das nove empresas que divulgaram os dados.

As áreas de participação destas empresas na indústria de software estão concentradas no segmento de sistemas integrados e consultoria de TI, as demais estão divididas em setores de outsourcing, aplicativos financeiros e de telecomunicações, conforme tabela 5.

Tabela 5: Atuação das 20 maiores empresas do mundo em software por segmentação - 2007

Área de Atuação	Total
Database	1
Enterprise Resource (ERP)	1
Financial Applications	1
Information Management	1
Middleware/ Application	2
Operating Systems	1
Outsourcing	2
Security Tools/ Systems	1
Storage Management	1
System Integration	8
Vertical Industry Applications	1
Total	20

Fonte: The 2007 Software 500 (2008)

De acordo com Roselino, 2006, o desequilíbrio existente entre os países centrais e periféricos, através de uma contraposição dos valores apresentados abaixo, seria suficiente para mostrar que as indústrias localizadas nos países da periferia possuem baixa importância, em termos relativos no cenário internacional, apenas fazendo uma análise quantitativa dos fatos. A Índia é apresentada como modelo de sucesso dentre os países considerados como periféricos, sendo frequentemente exaltada como um importante fornecedor global de software. No entanto, com uma avaliação “superficial” dos dados da economia indiana da indústria de software, seria possível entender que a realidade não é assim tão animadora. O faturamento da indústria indiana de software corresponde a 4,1 %, ou pouco menos do que 1/24 do faturamento do mesmo mercado nos Estados Unidos. Segundo Roselino (2006) esta desproporção quantitativa é apenas um indicativo da existência de uma assimetria ainda maior, possível de verificação, de acordo com o perfil destas indústrias, conforme o quadro 5.

Quadro 5: Mercado de Software em Países Seleccionados (2001)

País	Faturamento (US\$ milhões)	Exportações (US\$ milhões)	Empregados (milhares)	Faturamento/PIB
EUA*	200.000	N.D.	1.042	2.0%
Japão**	85.000	73	534	2.0%
Alemanha	39.844	N.D.	300	2.2%
Inglaterra	15.000	N.D.	N.D.	1.0%
Índia	8.200	6.220	350	1.7%
Brasil	7.700	100	158	1.5%
Coréia do Sul	7.694	35	N.D.	1.8%
Irlanda	7.650	6.500/3.00#	25	7.4%
China	7.400	400	186	0.6%
Espanha	4.330	N.D.	20	0.7%
Taiwan	3.801	349	N.D.	1.2%
Israel	3.700	2.600	15	3.4%
Finlândia	1.910	185	20	1.6%
Singapura	1.660	476	N.D.	1.9%
Argentina	1.340	35	15	0.5%
México	<1.000	N.D.	N.D.	<0.2%

Fonte: Veloso, et al (2003) apud Roselino (2006)

*2000; **2002; # excluindo-se as exportações da Microsoft.

Tabela 6: Exportações de software em países seleccionados, 2001.

País	Exportações	Vendas	Exportações/Vendas	Empregados
Irlanda	6.500/3.000	7.650	85.0/39.0	25.000
Índia	6.220	8.200	75.9	350.000
Israel*	2.600	3.700	70.3	15.000
Singapura*	476	1.660	28.7	n.d.
China	400	7.400	5.4	186.000
Taiwan*	349	3.801	98.2	n.d.
Finlândia*	185	1.910	9.7	20.000
Brasil	100	7.700	1.3	158.000
Japão*	73	85.000	0.1	534.000
Coréia	35	7.640	0.5	n.d.
Argentina	35	1.340	2.6	15.000

Fonte: Veloso (2003) apud Vazquez (2007)

Com relação a exportação, a tabela 6 aponta casos como o do Japão, onde as vendas remetem a segunda posição em termos de volume/mundo, mas ao contrário demonstram baixa nas exportações. Assim, percebe-se que o mercado japonês é direcionado para atender seu mercado interno, além de possuir barreiras elevadas para a entrada de outras empresas no país especialmente associados ao idioma.

O contrário ocorre nos países como a Irlanda, Índia e Israel, que participam de maneira mais expressiva nas exportações, esses resultados não estão apenas associados ao conhecimento na área, mas também relacionado ao fato de seus profissionais dominarem o idioma inglês. Sendo assim, os três países chamados de 3I's conquistaram vantagens para entrar no mercado americano, mas mesmo com os resultados alcançados, existem limites entre os países, já que estes possuem realidades políticas, institucionais e econômicas distintas, como estratégias de exportação, proteção ao mercado interno, investimentos diferenciados em produtos e serviços.

De acordo com Stefanuto (2004, p. 34), os indicadores de exportação não necessariamente refletem em condições melhores ou piores a indústria de software. Isto é devido a fatores diversos dentro da indústria de software, como especialização e cultura dos países⁷. A China e o Brasil, países em fase desenvolvimentista e que detêm um amplo mercado, possuem um volume de exportação significativamente baixo, entretanto estes números crescem ano após ano. Em síntese, o sucesso das exportações das 3I's no segmento de software, possibilitaram que os mesmos passassem a ser vistos, como modelos dentre os países em desenvolvimento.

5.2 Especialização e crescimento na Indústria de software

De acordo com Arora et al (200, p. 7.) apud Vazquez (2007), o padrão de crescimento e especialização da indústria de software mundial pode ser segmentada de três maneiras: (i) produtos/serviços localizados; (ii) produtos/serviços globalizados e (iii) processo globalizado. A divisão entre produtos/serviços localizados está baseado na produção de softwares customizados e serviços para atender o mercado nos níveis regional e nacional, levando a empresas a adotar os padrões do mercado na adequação dos seus produtos, identificando aqui um crescimento horizontal. O segundo padrão está voltado para o mercado externo, sendo predominante o software pacote. No terceiro padrão existe uma internalização vertical, visto que se baseia em serviços de software para atender a demanda externa, incluindo a codificação, testes, tradução, edição do manual do usuário etc.

Estas características presentes no mercado internacional de software mostram que existem particularidades no aparecimento desta indústria nos respectivos países. Vale destacar o padrão

⁷ O Japão possui um volume de comercialização dez vezes maior que a Índia, mas em contrapartida exporta cerca de cem vezes menos que a mesma. Já a Alemanha comercializa cinco vezes e proporciona menos empregos.

de países que possuem certas semelhanças: (i) EUA; (ii) os 3I's e o (iii) o Brasil e a China. Para focar apenas nestes três pontos, levou-se em consideração que os americanos são os “first-over” desta indústria e possuem o maior mercado e empresas líderes em diversos segmentos, os 3I's, dependem fortemente das exportações e Brasil e China voltados para o mercado interno e em busca de processo de exportação.

Tabela 8: Crescimento da indústria de software associado ao percentual de exportação: Brasil, China e os 3I's e 1990-2002.

País	Média de crescimento nos anos 90 (%)	Exportação como percentual das vendas (2002)
Brasil	20	1 - 2
China	30-35	11
Índia	40	80
Irlanda	20	85
Israel	20	70

Fonte: Arora e Gambardella (2004), p. 38. apud Vazquez (2007).

A divisão destes países torna-se necessária, pois se comparamos os valores apresentados na tabela 8, poderemos observar que enquanto os 3I's obtiveram índices de venda nos anos 90 superiores a 70%, o Brasil e a China tiveram respectivamente (1,0 a 2,0%) e (11%).

5.2.1 A indústria norte americana de software

O aparecimento da atividade de desenvolvimento de software está estritamente associada com a evolução da tecnologia da computação. Dessa forma, uma iniciação histórica da indústria de software acompanha o desenvolvimento da indústria de computadores. A evolução de outras indústrias como a da microeletrônica, também teve fortes impactos na indústria de software. Avanços no setor de microeletrônicos, ocorridos nas últimas décadas que expunham a capacidade de duplicação dos chips ano após ano, possibilitaram um salto no desempenho dos equipamentos, impulsionando as atividades relacionadas com a indústria de software. O aparecimento da primeira indústria de software desassociada da indústria de hardware é relativamente recente.⁸

⁸ A partir da segunda metade da década de 1960.

Essa autonomia da indústria de software, envolve duas dimensões, a técnica que define uma atividade “relativamente” independente do desenvolvimento dos equipamentos, exigindo o conhecimento de assuntos específicos⁹, e a econômica, onde surgem as empresas dedicadas de forma exclusiva ao desenvolvimento e ou comercialização de pacotes de software, chamadas conforme Roselino (1998) de independent software vendors.

Os EUA têm papel proeminente nessa área de conhecimento, de forma que é possível localizar geograficamente o aparecimento de uma indústria de software no país. As primeiras empresas do setor nasceram de demandas oriundas dos projetos estratégicos do governo norte-americano, especialmente para o departamento de defesa e da Nasa¹⁰. O país concentrou o crescimento de indústrias relacionadas com o software, acolhendo as maiores empresas do setor. Nesta mesma linha, destacam-se elevadas barreiras à entrada, devido às economias de escala e de rede.

O desenvolvimento do software no mundo se confunde com o desenvolvimento do mesmo nos Estados Unidos, o crescimento e os principais avanços aconteceram neste país. Por muitos anos os EUA conseguiram manter a dominância na produção de software, saindo dali as principais inovações. Se isto manteve a liderança deles por muitos anos ajudou também a desenvolver a tecnologia ao redor do mundo. Na busca por superar os EUA, outros países passaram a investir forte, tais como Índia e China, os dois mais populosos países do mundo.

O crescimento da indústria tecnológica foi tão intensiva nos EUA que a Bolsa de Valores do país até foi desmembrada em duas, sendo criada a NASDAQ para as empresas da área de tecnologia.

Além da Bolsa de Valores específica para essas empresas, o próprio governo deu fortes incentivos ao desenvolvimento de tecnologias, principalmente através do grande volume de investimentos destinados a P&D. O país por muitos anos foi o campeão em patentes de inovações, mostrando o incentivo destinado a esta área. Incentivos a investimentos em tecnologias cria todo um arcabouço para o desenvolvimento de um grande conglomerado ao longo de todo o território. Cria-se áreas específicas onde as empresas se desenvolvem. A busca

⁹ É cada vez mais freqüente o aparecimento de ferramentas e literaturas relacionadas com a indústria de software, assim como avaliações e certificações de produtos e processos.

¹⁰ Sage – primeiro grande projeto em programação de tempo real, criado para o sistema de desenvolvimento aéreo pelo departamento de defesa.

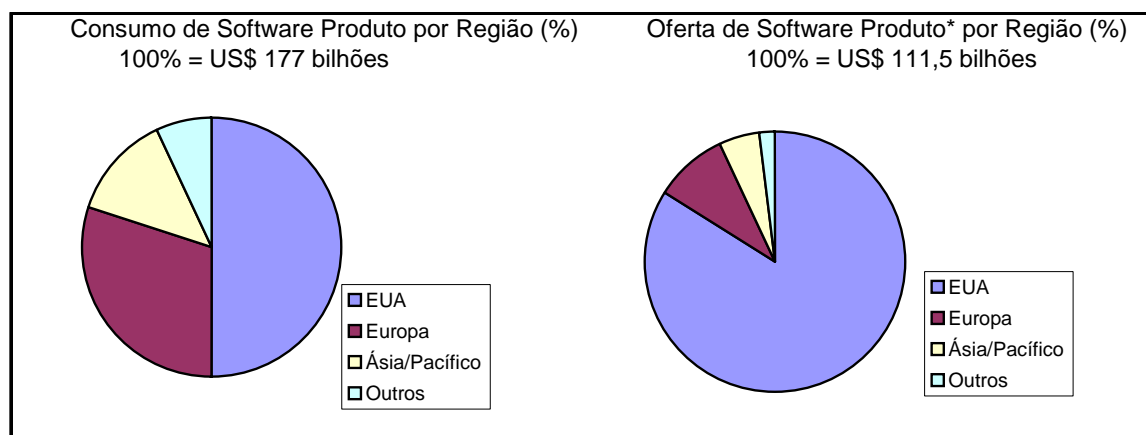
por sempre estar com sistemas gerenciais atuais faz com que cada vez mais software se desenvolvam.

Em um país onde a inteligência visada pelo governo, assim como o acompanhamento que o mesmo busca fazer de toda a economia mundial, obriga o desenvolvimento de novos softwares, com recursos e capacidades antes inimagináveis. A indústria que inicialmente se desenvolveu para suprir uma necessidade que surgiu na 2ª Guerra Mundial, permaneceu forte, se desenvolveu e se expandiu para todos os demais setores. A economia passou a ser grande usuária das inovações, a crescente busca pela segurança eletrônica, acompanhamento, gerenciamento criou todo um mercado interno em franca expansão. (GUTIERREZ E ALEXANDRE, 2004).

A indústria de software nos EUA se mantém principalmente pela grande demanda interna, o governo assim como as grandes instituições são grandes compradores de inovações.

Segundo o gráfico 1, nos EUA, o consumo do software produto corresponde a metade do mercado mundial, sendo suas indústrias responsáveis por 84% da oferta global de software produto. As empresas européias são responsáveis por 30% do consumo mundial de software produto, porém a oferta mundial destas empresas correspondem a apenas 9% da receita total.

Gráfico 1: Consumo e Oferta de Software Produto por Regiões, 2002



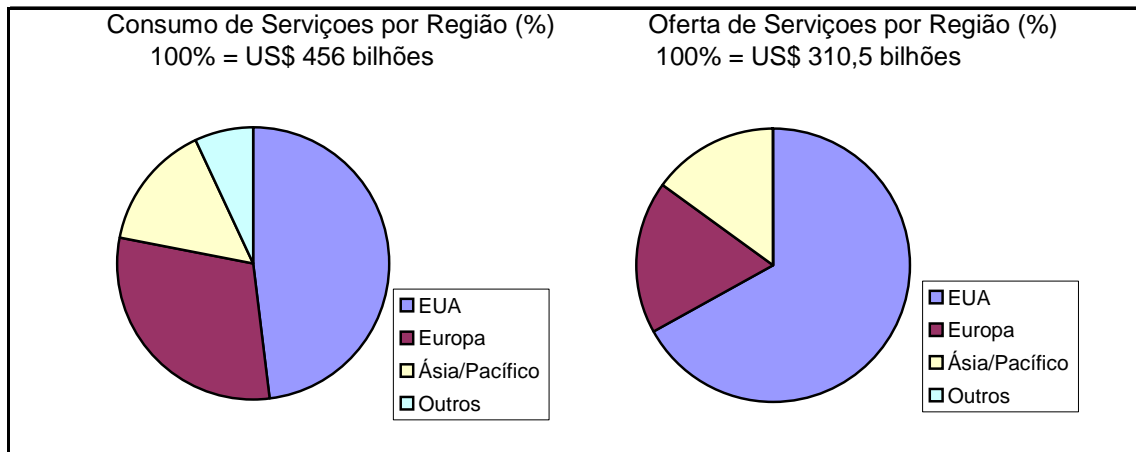
Fonte: DTI (2004) em informações de Internacional Data Grupo – IDC e Gartner Group. apud Roselino, 2006

* Estimado a partir da receita das 100 maiores empresas que faturam 63% do mercado.

O gráfico 2 mostra a hegemonia dos EUA, neste segmento com menor intensidade. Nos mercados de serviços o país responde por 48% do consumo mundial e 67% da receita. Na oferta de serviços as empresas européias e asiáticas apresentam destaques na oferta de serviços em

software, vis -a -vis o segmento de software produto, apresentado no gráfico 1. Esse resultado mais significativo indica a presença de empresas domésticas com melhores desempenhos relativos nas respectivas regiões. (ROSELINO,2006).

Gráfico 2: Consumo e Oferta de Serviços em Software por Regiões, 2002.



Fonte: DTI (2004) em informações de Internacional Data Grupo – IDC e Gartner Group. apud Roselino.2006
Estimado a partir da receita das 100 maiores empresas que faturam 68% do mercado.

A participação relativa dos países europeus no consumo e oferta de serviços em software indica a presença de significativas atividades na região, porém em menor magnitude se comparado com o volume dos serviços consumidos no continente (30%).

Segundo Roselino (2006), no caso da Ásia / Pacífico, os resultados na participação de oferta de serviços em software podem ser explicados pela participação do Japão, que é o segundo maior produtor de software no mundo e pelo volume das exportações da Índia e China na área de serviços em software.

Em síntese temos a percepção da hegemonia dos EUA nos dois segmentos abordados, conforme os gráficos 1 e 2. A posição conquistada é originária de uma série de fatores como aspectos institucionais, políticos, econômicos e históricos. As empresas norte americanas tiveram benefícios especialmente devido ao atendimento ao maior e mais sofisticado mercado em nível mundial, adquirindo grandes vantagens de escala.

5.2.2 A Indústria para Exportação

Três países se destacam na produção de software para exportação, são eles Índia, Irlanda e Israel. Os três são conhecidos como os 3I's. Grande parte de sua produção é voltada para o mercado externo. No caso da Índia, mesmo com sua grande população, a produção ainda está voltada para o mercado externo, visando os grandes consumidores. O nascimento destas indústrias deu-se por volta da década de 70, tendo seu grande boom na década de 90, onde a tecnologia dos software se difundiu por todo o mundo, deixando de estar apenas disponível as grandes multinacionais e governo. A difusão da tecnologia trás consigo o barateamento do software, um programa que antes só estava ao alcance das grandes empresas passa a ser oferecido as médias e pequenas empresas. Com isso a exportação dos três países aumenta, o produto se difunde e cada um deles busca manter mercado e estar sempre criando novos produtos permanecendo assim no mercado.

5.2.2.1 Índia

O desenvolvimento na Índia começou na década de 70, mas o seu grande boom foi mesmo na década de 90. Ao longo dos anos a Índia foi se tornando grande produtora de inovações, criou centros de desenvolvimento tecnológico, incentivou que seus jovens se especializassem na área tecnológica. Dando ênfase ao desenvolvimento de capacidades inovativas. Deu grandes incentivos e criou todo um arcabouço para o desenvolvimento de empresas voltadas apenas para o desenvolvimento tecnológico. Incentivou também os universitários a criarem pequenas empresas e auxiliou a divulgação dos produtos no mercado externo, tornando-se o maior exportador de software.

No começo exportava apenas a tecnologia, após grande destaque até os profissionais passaram a ser exportados, principalmente para os EUA. O grande centro de desenvolvimento tecnológico no país se concentra principalmente em Bangalore e Bombaim.

A indústria do software na Índia foi separada das demais, desde cedo visualizou-se a importância da mesma e viu-se ali uma grande possibilidade de desenvolver o país e criar uma riqueza jamais imaginada. A indústria de software para a Índia é como o Petróleo para a Arábia, a sua maior riqueza e o produto mais importante.

Segundo Veloso (2003) Apud Vasquez (2007) data de 1972 a primeira iniciativa para incentivar a indústria no país. Neste ano o governo criou um Plano de Exportação, voltado para a indústria do software. E pelos anos seguintes o governo trabalhou para manter os incentivos, criando condições para o desenvolvimento de uma grande indústria. O produto além do incentivo teve a confiança dos investidores externos, passando a ser considerado como de excelente qualidade, entra também como ponto positivo o custo, o mesmo era muito inferior ao encontrado nos EUA.

Os grandes consumidores dos software produzidos na Índia são os EUA, com isso o continente europeu também se tornou um grande cliente. Ainda de acordo com Veloso (2003) Apud Vasquez (2007), outro incentivo que pode ser considerado de grande avanço é o criado em 1988, onde o governo volta seus esforços para o desenvolvimento de parques tecnológicos. Criando centros voltados para a produção de software para exportação. Seriam o que hoje se convencionou incubadoras tecnológicas.

O Desenvolvimento na Índia pode ainda ser justificado pela grandes joint ventures feita com empresas multinacionais, que passaram a buscar a inovação na fonte. Criaram escritórios na Índia, se juntaram aos produtores de software e incentivaram o desenvolvimento de produtos que passaram a ser usados no mundo todo.

O mercado se expande a Índia continua forte, cada dia mais profissionais se tornam habilitados a trabalhar na indústria tecnológica, mas o país ainda enfrenta alguns entraves tais como a falta de infra-estrutura de telecomunicações e energia. É como se o país tivesse se voltado ao desenvolvimento incessante de software e esquecido de aumentar sua infra-estrutura para manter o grande crescimento. Apesar de tudo a Índia é um exemplo de país que conseguiu desenvolver a tecnologia voltada principalmente para a exportação.

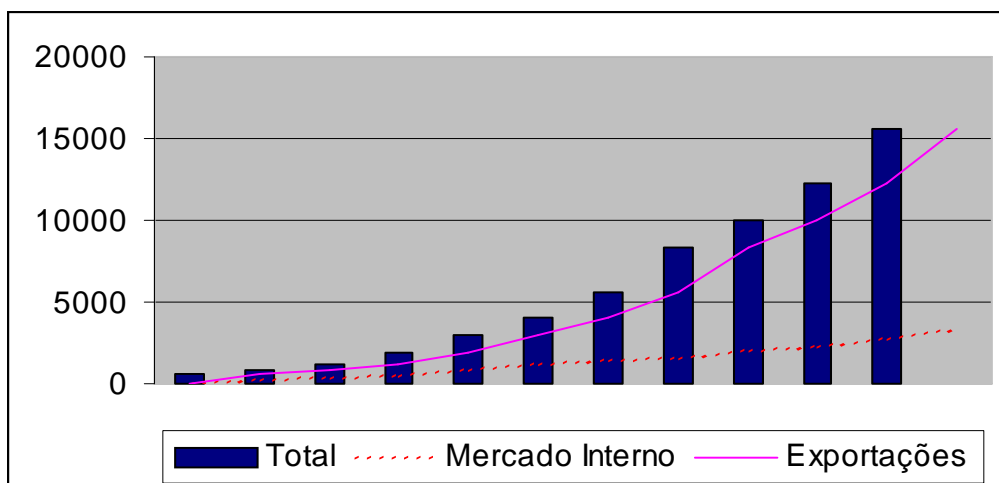
A trajetória da indústria indiana de software possibilitou ao país a conquista de expressivos resultados comerciais. Como exemplo, temos as vantagens atreladas às facilidades possibilitadas pelo idioma inglês, sendo considerado como fator importante, porém outros fatores também merecem destaque, a existência de vantagens comparativas nos custos de trabalho. Os custos salariais tiveram um papel fundamental na indústria de software, é um consenso na literatura que estes tiveram importância para a decolagem desta indústria (ROSELINO, 2006).

No entanto, estas vantagens comparativas somente são constituídas a partir da existência de mão-de-obra qualificada para a execução destas funções. As atividades da indústria de

software demandam recursos humanos qualificados para a execução das atividades, como formação de nível superior ou técnica direcionados para a área. Desta forma, não se pode esquecer da importância de políticas educacionais dirigidas para a indústria de software. Conforme dados da UNESCO (2000), a Índia é um país com elevadas taxas de analfabetismo, no entanto apesar destes dados, houve uma forte ação direcionada para a formação de recursos humanos para a área tecnológica, esses esforços foram possíveis mediante a criação de uma estrutura doméstica e mecanismos de estímulo para a formação de profissionais qualificados no exterior.

Como resultado destas políticas, foi criada uma indústria de software baseada de forma majoritária em empresas de capital doméstico, estando estas voltadas desde o início para atender o mercado externo. O gráfico 3, expõe o notável crescimento das exportações na Índia na última década, assim como a sua participação predominante e crescente no faturamento da indústria de software.

Gráfico 3: Exportações e Faturamento Total da Indústria de Software Índia. US\$ (1993-2003).



Fonte: Roselino (2006).

Em 2003, as exportações indianas representaram em média 80% do faturamento total da indústria de software. Segundo dados da Nasscom (2005) apud Roselino (2006) as exportações estavam direcionadas para os países desenvolvidos, principalmente para os EUA que receberam 69,05% (US\$ 8.424 bi) do total das exportações de softwares da Índia naquele ano, o segundo

maior destinatário foi a União Européia com 22,25% (US\$ 2.714 bi). Ficando os 9% restantes para as demais regiões.

Conforme Roselino (2006) é importante ter claro que essas informações devem ser vistas com cautela, uma vez que a coleta e produção de dados, referentes a estes mercados são problemáticas¹¹. Ao avaliar aspectos quantitativos do setor de software é necessário e também prudente analisar qualitativamente o perfil dessas exportações.

5.2.2.2 Irlanda

A Irlanda caminha no mesmo ritmo que a Índia, tem também como foco principal a exportação, sua indústria se desenvolveu na década de 80 e o caráter extremamente exportador se incentivou a partir da década de 90.

Conforme Arora et al (2000) Apud Vasquez (2007), na Irlanda a produção de software se concentra em Dublin. O desenvolvimento desta indústria no país se deveu também a visão de exportação. Alguns dados afirmam que 90% do que é produzido em software na Irlanda é exportado. Com isso a Irlanda é o país mais exportador e os EUA são também seu principal cliente. Percebe-se que os EUA além da produção interna, que não é pequena ainda possui mercado para importar dos demais grandes produtores.

A concentração das indústrias em apenas uma cidade se deveu não apenas aos incentivos oferecidos pelo governo, mas também por todas as demais atividades principais, tais como bancos, grandes instituições e governo estarem concentradas em Dublin. Diferentemente da Índia a indústria neste país se desenvolveu com uma infra-estrutura melhor no que tange a telecomunicações. A mão de obra disponível no país, assim como na Índia é de grande qualidade e com grande disponibilidade, aqui também as instituições de ensino superior se voltaram para a formação de profissionais qualificados.

A indústria ao se expandir levou consigo a estrutura necessária, a infra-estrutura necessária foi acrescida, a mão de obra foi qualificada, a exportação foi incentivada. Nota-se que a centralização dos esforços em uma atividade trás resultados significativos.

¹¹ Estas estatísticas devem ser avaliadas com cautela, uma vez que é inegável a existência de dificuldades relativos a produção de dados do comércio exterior de software.

Nesta indústria não apenas as multinacionais fazem parte, estas são o carro chefe, são quem puxam e incentivam o crescimento, mas as pequenas, vão se desenvolvendo e a partir da junção de várias em incubadoras, parques tecnológicos, elas começam a aparecer e ganhar mercado.

A indústria do software por ser de elevada tecnologia, as vezes sem grandes dispêndios de recursos atraí os pequenos investidores, que ao saírem da universidade vêem aí uma possibilidade de negócio, investindo na criação de produtos inovadores e com o auxílio do governo passam a exportar o mesmo, ou a atender o mercado interno. Na Irlanda não é diferente, pequenas empresas passaram a surgir depois do boom trazido pelas grandes.

Com a junção do capital externo, incentivos oferecidos pelo governo e infra-estrutura necessária a Irlanda disparou também e conseguiu ganhar seu lugar em um mercado que a cada dia torna-se mais competitivo. Tratando-se de tecnologia, os investimentos devem ser constantes, inovações e qualificação devem estar na prioridade destas indústrias, todo dia é um desafio, buscando manter a participação no mercado. E nesse ponto torna-se muito importante o incentivo concedido pelo governo, que enxerga nesse segmento uma chance de desenvolver a indústria nacional, impulsionar a economia e atrair olhares dos investidores externos.

Tabela 9: A indústria de software Irlandesa – Indicadores selecionados para empresas nacionais e multinacionais.

	Número de Empresas			Empregos			Faturamento			Exportações		
	Nacional	MNC	Total	Nacional	MNC	Total	Nacional	MNC	Total	Nacional	MNC	Total
1991	291	74	365	3.801	3.992	7.793	231	2.428	2659	94	2.379	2473
1993	336	81	417	4.495	4.448	8.943	363	2.698	3061	178	2.652	2830
1995	390	93	483	5.773	6.011	11.784	593	4.012	4605	347	3.971	4318
1997	561	108	669	9.200	9.000	18.200	787	6.089	6876	551	6.027	6578
1999	690	132	822	11.100	13.791	24.891	1.546	7.680	9.226	958	6.931	7889
2001	-	-	-	15.000	16.500	31.500	1.825	14.001	15.826	1.486	13.271	14.757
2003	760	140	900	10.710	13.200	23.910	1.652	16.469	18.121	1.333	16.046	17.379

Fonte: Sands (2005) com base em dados do "National Software Directorste" Apud Roselino (2006).

Através da tabela 9, é possível avaliar a importância relativa das atividades direcionadas para a exportação de software, em grande volume desenvolvida pelas empresas multinacionais. Em 2003, as multinacionais representaram cerca de 92,32% do valor exportado e aproximadamente 91,38% do faturamento global desta indústria. Analisando as empresas nacionais, é possível identificar o caráter exportador, pois em 2003 estas empresas foram responsáveis por cerca de 80% de seu faturamento.

Roselino (2006) questiona o porque destas diferenças, visto que ambas as empresas estão voltadas para o setor exportador. Uma das hipóteses está associada ao perfil que parece ser bem diferenciado entre as empresas. Torna-se relevante mencionar que a Irlanda no período acima citado, detêm aproximadamente apenas 9% do faturamento total da indústria, porem em contrapartida representa em volume de empregados 45%. Esse fato pode estar relacionado com o caráter de menor valor agregado nas atividades da indústria nacional, obtendo como resultado um faturamento “insignificante” se comparado ao das multinacionais (91,39%).

Outro fator que explica estas disparidades, de acordo com Kubota (2006, p. 28 apud Roselino, 2006, p. 95) é devido ao fato de que as multinacionais procuram permanecer com o comando dos processos considerados estratégicos de desenvolvimento e marketing de software.

Assim sendo, as funções mais “nobres” são realizadas na matriz das multinacionais, sendo externalizada para a Irlanda “apenas” as atividades ligadas a tradução e adaptação ao mercado europeu. Neste sentido, os produtos chegam ao país praticamente “semi-acabados”, com suas principais características pré-determinadas¹².

Segundo Roselino (2006), os valores conseguidos com as exportações são resultado de uma “plataforma de exportação de produtos” que foram desenvolvidos nas sedes das empresas multinacionais, sendo adaptados para o país de origem e “empacotados” na Irlanda. Esses dados representam a estreita dependência da Irlanda ao dinamismo externo, assim como seu caráter de país subordinado.

5.2.2.3 Israel

Israel acompanha o crescimento que acontece com a Índia e a Irlanda, seguindo os mesmos caminhos. Surge no país na década de 70 a idéia incipiente de uma indústria voltada à tecnologia. Na década de 90 Israel vê suas exportações de software darem um salto jamais visto anteriormente. Se no início da década o país exportava em torno de US\$ 90 milhões, esse valor aumentou significativamente chegando ao montante de US\$ 2,5 bilhões no ano de 2000. um salto impressionante.

¹² De acordo com Roselino (2006), as atividades locais não incorporam alterações das funcionalidades principais (kernel do programa), mas sim estão direcionadas, sobretudo para a tradução de códigos voltados à interface com o usuário.

Levando em conta que o software se difundiu, a produção aumentou, o custo diminuiu, Israel conseguiu se manter como um país exportador e com grande importância no mercado.

Em Israel diferentemente dos outros países, Índia e Irlanda, o investimento em P&D é muito superior. É como se os outros dois países produzissem em série, produtos não tão complexos, ou que não exigissem tanta pesquisa para chegar ao final. Já em Israel os produtos são mais intensivos, sendo principalmente pacotes.

O que impulsionou também o crescimento de Israel foi o desenvolvimento do mercado interno, que desde o princípio manteve boa participação na demanda por produtos de alta tecnologia.

Não apenas se concentrou na exportação, mas manteve um mercado interno cativo e crescente. Com isso os produtos aqui são mais intensivos em P&D, demorando mais a ficar prontos e estarem disponíveis no mercado. A indústria volta-se para produtos de comunicação e segurança necessitando de mais pesquisa.

Breznitz (2005) Apud Vasquez (2007), relaciona alguns motivos para as diferenças entre a indústria estabelecida em Israel e as estabelecidas na Índia e na Irlanda, um dos pontos importantes que deve ser levado em conta, é que em Israel existe uma forte ligação entre os investimentos em P&D das universidades e das indústrias de alta tecnologia, os convênios, a cooperação entre elas é significativa. Pode ser citado também a já comentada demanda interna, onde grandes multinacionais americanas estabelecidas em território israelense, identificaram a infra-estrutura existente de P&D e passaram a solicitar produtos mais complexos.

5.2.3 A Indústria voltada para o Mercado Interno

Em alguns países a indústria do software se desenvolveu principalmente voltada para o mercado interno. Nestes o desenvolvimento acompanhou o crescimento da população, a maior demanda por parte do governo e também a expansão da economia. Neste rol, entram China e Brasil. Grandes empresas estatais, assim como o governo possuem uma forte demanda por programas gerenciais. No caso da China o software começou a desenvolver-se por causa da guerra, já no Brasil isso aconteceu mais por causa das grandes empresas estatais.

5.2.3.1 China

O desenvolvimento de software iniciou por volta da década de 50, devido principalmente ao fim da 2ª Guerra Mundial. Inicialmente os programas desenvolvidos voltavam-se a atender a demanda do governo, principalmente programas de defesa para guerras. Ao longo dos anos a China foi se desenvolvendo, mas aqui também o grande boom da indústria ocorreu na década de 90.

O país sempre incentivou sua indústria interna, com sua economia protecionista o governo obrigou-se a incentivar todas as atividades necessárias para a boa manutenção do país. Conforme as empresas iam surgindo, crescia a necessidade por software, assim como também, com a maior penetração do microcomputador na população chinesa, que hoje é a maior do mundo, aumentou a demanda por software consideravelmente.

A China ainda mantém uma economia fechada, com pouco liberalismo econômico, buscando ser auto-suficiente as suas demandas internas. Algumas de suas grandes indústrias trabalham voltadas para a exportação, sendo assim a China teve que desenvolver uma infraestrutura necessária a ser competitiva no mundo global. Para evitar que as empresas precisassem importar software o governo cria uma série de incentivos para desenvolver parques tecnológicos ao longo do território chinês.

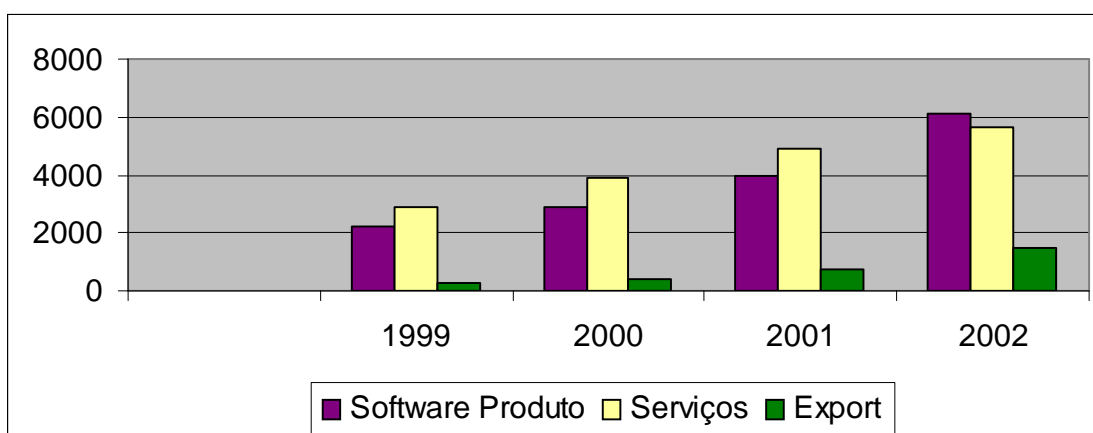
Segundo Veloso (2003) Apud Vasquez (2007), o governo chinês inicia sua política de incentivos em 1986, com o programa de alto tecnologia nacional, que visava desenvolver a indústria e criar uma base sólida para o desenvolvimento do país. Ao longo dos anos seguintes, com o crescimento da economia chinesa, o governo continuou incentivando a indústria de tecnologia.

Declarou em 1992 as cidades de Beijing, Shangai e Zhuhai como base do software, criando concentração e desenvolvendo aglomerados de tecnologia. Com a criação de centros de tecnologia o governo pode destinar melhor os recursos, acompanhar mais de perto o desenvolvimento das empresas. A indústria em sua grande maioria se desenvolveu para atender uma demanda interna cada vez mais crescente. Um país que hoje é uma das maiores economias do mundo e com a maior população detém uma demanda interna muito superior a de qualquer outro país.

Por ter uma economia muito voltada ao protecionismo o governo criou todo um arcabouço institucional para proteger a indústria do software e desenvolvê-la, fazendo com que a mesma crescesse de forma sustentável. Em 1999, o governo cria políticas para incentivar o desenvolvimento de indústrias tecnológicas e no ano seguinte cria uma comissão de desenvolvimento estatal e planejamento. Essa comissão é como um super ministério que desenvolve políticas para o crescimento da economia, dando incentivos a áreas que possuem possibilidade de expansão e para aquelas que são necessárias a manutenção da infra-estrutura para o desenvolvimento, como é o caso da indústria do software. Essa nova política aumentou o número de cidades como pólo de desenvolvimento tecnológico de três para dez.

A iniciativa de desenvolver parques tecnológicos além de aumentar a confiança dos investidores, cria toda uma rede de cooperação, ao incubar e incentivar o desenvolvimento, o governo consegue alcançar ótimos resultados. Os investimentos em P&D crescem ao longo dos anos, novos, e cada vez mais complexos, produtos são lançados. Grandes empresas detêm produtos de ponta, permitindo fazer frente ao mercado internacional. A indústria do software não é voltada a exportação, mas ela permite que a China possua outras empresas capacitadas a concorrer igualmente com empresas situadas ao redor do mundo. Aqui também a parceria com universidades, o desenvolvimento de pessoas qualificadas é de suma importância para o desenvolvimento de um segmento que exige alto grau de especialização. Ressalta-se o fato de que na China a mão-de-obra qualificada ainda se mantém muito barata, o que barateia o produto final, permitindo uma maior concorrência.

Gráfico 4: Faturamento da indústria chinesa de software por setores e exportações-2003.



Fonte: CSIA (2003) apud Roselino (2006). *Valores em US\$ milhões.

A China vem adquirindo significativas vantagens de escala, fato propiciado pela dimensão e expansão de seu mercado interno. Assim, as empresas chinesas buscam soluções no segmento de software pacotes como forma de obter as grandes vantagens de escala. Roselino (2006) acredita na hipótese de que este significativo crescimento nas exportações de software na China, conforme gráfico 4, esteja relacionado a uma movimentação direcionada para os segmentos de software pacote, onde seria possível obter as significativas vantagens de escala no mercado interno. Outra explicação está relacionada a exportação de serviços (condição próxima ao modelo indiano) mas que ao invés de apoiada em vantagens competitivas está apoiada em vantagens salariais dos programadores chineses.

Segundo Carmel & Tjian, 2005, p.81 apud Roselino 2006, p.99., existem duas diferenças fundamentais na contraposição entre o modelo chinês e indiano:

Primeiro, a indústria indiana direciona poucas atividades ao mercado doméstico, enquanto que para os chineses este parece ser o negócio mais importante. Segundo, a indústria chinesa é fortemente vinculada ao setor de hardware (...). A força da indústria chinesa reside no software embarcado e nas interfaces entre o software e o hardware, nas telecomunicações (...). Ademais, o crescimento tem ocorrido em todos os principais segmentos do software: em serviços, em P&D para produtos e software embarcado.

5.2.3.2 Brasil

No Brasil o desenvolvimento da indústria de software¹³ não foi diferente da do resto do mundo. Sua dimensão é similar a casos conhecidos mundialmente, como Irlanda, Índia, China ou Israel, porém a indústria brasileira caracteriza-se por apresentar um desempenho exportador mais limitado. Por se tratar de uma indústria de alta complexidade tecnológica o desenvolvimento do software acompanhou o desenvolvimento do hardware.

O início das atividades de desenvolvimento da indústria de tecnologia e comunicação ocorreu no período militar, mediante uma série de medidas. Entre elas ganha destaque a proteção de mercado, garantindo que as empresas nacionais tivessem demanda garantida, permitindo que estas passassem pela fase inicial com mais facilidade.

¹³ O termo “indústria brasileira de software” compreende o conjunto de empresas (públicas, nacionais privadas e estrangeiras) voltadas primariamente para atividades de desenvolvimento e comercialização de software.

O surgimento da COBRA Computadores S. A.¹⁴, em 1974, está relacionada com a visão do governo em criar uma empresa de tecnologia genuinamente nacional de computadores e sistemas de informática. Tal atitude foi tomada depois da compra pelo governo brasileiro para a marinha de modernas embarcações que funcionavam por meio de computadores. A marinha brasileira formou então um grupo de técnico para prestar serviços de manutenção nestas fragatas adquiridas da Inglaterra. O grupo foi formado por pessoas da: (i) Marinha; (ii) um grupo que havia saído do serviço federal de processamento de dados (SERPRO) e (iii) um grupo da PUC-RJ. (www.cobra.com.br, acesso em 12/02/08).

O principal foco da indústria tecnológica do Brasil sempre foi o mercado interno, e ao longo das décadas o governo tentou criar mecanismos de proteção para que o mercado se desenvolvesse. Pois aqui para que a indústria se desenvolvesse foi necessário todo um fomento por parte do governo, até porque por se tratar de uma economia periférica era pouco provável que o livre mercado criasse condições para o desenvolvimento interno. A formação desta indústria só poderá ser conquistada mediante políticas públicas de fomento e coordenação abrangente de esforços.

A indústria da tecnologia acompanhou a economia brasileira, quando o governo optou pela substituição da importação e enquanto defendeu essa idéia, a produção de software foi defendida através de um protecionismo exarcebado, chegando ao ponto de confrontar os EUA na implantação do MS-DOS 3.0 no Brasil. O governo brasileiro alegava a existência de um programa similar nacional (o sistema operacional Sisne da Escopus).

As barreiras eram tantas que a liberação de tal programa só foi permitido após os EUA terem ameaçado impor sanções aos mais diversos produtos do Brasil. As medidas anunciadas pelos EUA ameaçavam impor sanções a diversos produtos brasileiros. De acordo com Tápia (1995) apud Roselino (2006) este evento desempenhou papel fundamental no desmonte da política brasileira de informática, minando suas bases de sustentação política. Neste sentido, Tápia, 1995, apud Roselino, 2006:

As sanções anunciadas incluíam retaliações comerciais relativas às commodities brasileiras, e os setores exportadores apontavam uma pretensa irracionalidade associada à posição do governo brasileiro, que sustentava uma postura inflexível com relação a um produto que tinha

¹⁴ A COBRA Computadores S.A, foi a primeira empresa brasileira a desenvolver, produzir e comercializar tecnologia nacional no setor de informática.

uma importância relativa desproporcionalmente menor do que os possíveis efeitos das sanções na balança comercial¹⁵.

Fatos como esse ocorreram na década de 80, impulsionados pela Lei da Informática, lei que previa que um produto (software), só poderia adentrar em território nacional se não existisse produto semelhante no país. Tal política não teve muito sucesso, afinal acabou encarecendo a produção interna e criando problemas para as próprias empresas que tentavam desenvolver softwares no Brasil. Conforme o quadro 6, a reserva de mercado era garantida pela antiga “Lei de Informática” de 1984 às empresas de capital nacional durante oito anos, com o objetivo de criar condições para que estas empresas pudessem crescer e se desenvolver suas tecnologias com autonomia.

A Lei de Informática possibilitou que as empresas de hardware de capital nacional fossem inseridas no mercado de software para atendimentos aos setores: bancários, de telecom e governo. Predominavam os modelos de negócios dados por intermédio do software embarcado em equipamentos, como mini e microcomputadores e da integração de sistemas. O país em 1991 já apresentava um volume estimado em US\$ 1,1 bilhão para o mercado doméstico de software.

Com o liberalismo econômico implantado pelo governo Collor, a indústria tecnológica foi afetada, o antigo protecionismo foi por água abaixo, as empresas tiveram que enfrentar um mercado em franca expansão e com concorrentes fortíssimos, tais como EUA, Índia, Irlanda e Israel. Nas palavras de Campos, et al, 2000, p.25:

O objetivo de construção de indústria completa de informática foi substituído pelo objetivo de integração competitiva de uma indústria de informática brasileira no mercado internacional, formada por capitais nacionais e estrangeiros. O instrumento central da nova política deixou de ser a reserva¹⁶ de mercado e passou a ser a concessão de incentivos fiscais.

Durante toda a década de 90, o segmento ficou um tanto quanto esquecido, não se teve grandes políticas para incentivar o desenvolvimento do mesmo, o governo até lançou uma nova lei da informática em 1991, mas a mesma só entrou em vigor em 1993. Essa previa uma reserva do mercado para produtos nacionais, previa também que uma parte dos investimentos fossem

¹⁵ Tápia (1995) revela que o valor do faturamento/ano do mercado para o MS-DOS 3.0 era estimada em cerca de US\$ 5 milhões, no entanto as retaliações comerciais anunciadas pelo governo americano deveriam atingir o volume de US\$ 700 milhões.

¹⁶ Os resultados da política de reserva de mercado é controversa na literatura. No entanto, é inegável que a despeito das restrições existentes para o pleno desenvolvimento de uma indústria nacional de informática, ocorreram avanços em diversos setores, tanto do ponto de vista em P&D de TIC (em universidades e centros de pesquisa) como em empreendimentos estatais e privados.

destinados a P&D. Apesar da lei em vigor a indústria não apresentou grandes avanços na década de 90, a sua estruturação foi lenta, até porque o desenvolvimento da economia brasileira também passava por uma fase de estruturação.

Segundo Stefanuto (2004), o cenário sofreu modificações com o fim efetivo da reservas em 1992, passando a ser mais aberto e desregulamentado. Desta forma, a abertura econômica permitiu a importação de tecnologias novas, além da sua disseminação em diversos setores da economia, possibilitando vários benefícios, como a automatização de processos e aumento da produtividade. Com exceção da demanda do governo e das grandes empresas estatais e privadas, destacando-se o setor de telecomunicações e bancário, a demanda brasileira de software no Brasil era pouco sofisticada e pulverizada. Assim, as empresas nacionais não tinham condições de concorrer com as grandes empresas multinacionais em termos de custos e qualidade do software pacotes destas, que com essa realidade podiam atingir maiores fatias desse mercado.

No caso brasileiro, as empresas nacionais possuem predominância na realização de produtos customizados e no desenvolvimento sob encomenda de serviços de software.

Quadro 6: Políticas destinadas à indústria de Software no Brasil, 1970-2003.

Anos	Ações Políticas	Detalhes
70's e 80's	Política de reserva de mercado de hardware	A expectativa era que as empresas nacionais pudessem ter vantagens com a proteção do mercado para desenvolver suas capacidades industriais e gerar inovações tecnológicas. No entanto, a reserva de mercado atingiu aos segmentos com menor expressão tecnológica de computadores pessoais, já que a concorrência estrangeira foi mantida fora deste segmento devido às restrições de importações de modo que as firmas locais adquiriam tecnologia estrangeira.
1984	Lei de informática (# 7.232)	Esta lei deu origem a Política Nacional de Informática (PNI) pois orientou e determinou objetivos para a política de informática do Brasil, dentre os quais se destacam a garantia a reserva de mercado para os próximos oito anos em praticamente todos os produtos e serviços de informática.
1990's	Liberalização de importações e mercado	Objetivo era ter vantagens da taxa de crescimento do comércio internacional, mas não obteve sucesso e o Brasil permaneceu estagnado.
1991	Lei 8.248/91, a "nova lei de informática" (efetiva em 1993)	A mesma visou o estabelecimento de mecanismos para preservar a manufatura local e atividades de P&D na indústria de hardware ao conceder redução de impostos às firmas cujos produtos fossem fabricados com um certo percentual de componentes nacionais, desenvolvendo tecnologia local e investindo um percentual da receita em P&D. Assim, a Lei contribuiu para o estabelecimento da capacidade de desenvolvimento do software e vigorou até 2001, quando foi alterada pela Lei 10.176/01

1992	Fim da reserva de mercado	A política visou preservar as competições já adquiridas pelas firmas domésticas nos períodos anteriores e também resolver problemas na balança comercial via estímulo às firmas estrangeiras a produzirem hardware no país. A nova política incluía incentivos fiscais às firmas estrangeiras e pesquisa nas nacionais.
1992	DESI	O programa de Estratégias de Desenvolvimento da Tecnologia de Informação (DESI) do MCT tinha uma das principais linhas o SOFTEX 2000-Programa Nacional para Exportação de Software. O programa recebeu incentivos fiscais de leis de TI, em 1994 e em 2002.
1996	Sociedade SOFTEX	A SOFTEX é uma organização não governamental, estabelecida para coordenar o programa e seus envolvidos. Sua meta inicial era a exportação de softwares pacotes, a exemplo do ocorrido nos EUA.
2001	Lei 10.176/01	Modificou os percentuais de incentivo da Lei 8.248/91 e estipulou que determinados investimentos precisavam ser realizados em regiões menos favorecidas.
2003	PITCE	Trouxe o software na condição de “opção estratégica”, juntamente com semicondutores, fármacos e bens de capital.

Fonte: Veloso (2003) apud Vazquez (2007)

Em 1996 foi criada a SOFTEX, esse visava suprir o furo que tinha ficado no arcabouço institucional após o desmonte do aparato da política de reserva de mercado. Segundo Roselino (2006, pg. 119):

A operacionalização do programa apoiou-se na criação de diversos “núcleos regionais” espalhados pelo território nacional. Cada núcleo teria autonomia relativa e seria constituído sob a forma de uma entidade independente do tipo jurídico sociedade civil sem fins lucrativos, a partir de compromissos acordados com parceiros locais (como prefeituras, universidades e associações).

O programa tinha como intuito desenvolver várias regiões e sempre pensando no crescimento e na sustentação da indústria tecnológica. O programa tornou-se praticamente um aliado ao desenvolvimento, podendo ser considerado a ocorrência mais importante da década de 90 para o desenvolvimento da indústria no país.

Outra vertente de desenvolvimento foi a de criação de software para o governo, para as grandes instituições, mas estes foram criados por órgãos do próprio governo.

Apesar do intuito de conquistar o mercado externo, o programa alcançou êxito mesmo no desenvolvimento da idéia do software no país por todo o território. A iniciativa ajuda as pequenas e médias empresas e no longo prazo o resultado é satisfatório, pois faz com que novas empresas se estabeleçam. O programa se apoiou na criação de vários “núcleos regionais” dispersos no país. Os núcleos seriam independentes com autonomia relativa e através de acordos como parceiros, como exemplo, universidades, centros de pesquisa, prefeituras etc (ROSELINO, 2006, p. 119).

Segundo Petit, 2004, p. 20, apud Roselino, 2006, p. 119, o programa SOFTEX está presente em 24 cidades brasileiras, sendo estas responsáveis por dar suporte a 1.300 empresas associadas, além de praticar ações que possibilitem a criação de novas empresas. Com isso o país segue uma tendência mundial e a cada dia novas incubadoras vão surgindo, parcerias com universidades são de fundamental importância.

Após o SOFTEX, em 2001 o governo lança uma nova lei da informática, a Lei nº 10.176/01 que modifica os percentuais de investimento e determina que alguns tipos de investimentos devem ocorrer em áreas menos favorecidas. Com isso busca desenvolver áreas que estão abandonadas, passa a tentar que novos pólos do desenvolvimento surjam, fornecendo assim incentivos fiscais para isso.

Conforme Roselino (2006) a lei da informática permite ao país entrar no jogo, passando a competir com as outras economias periféricas, criando entre elas uma concorrência. As empresas estabelecidas no Brasil criam competências, permitindo que grandes empresas transnacionais optem por desenvolver sistemas dentro do Brasil.

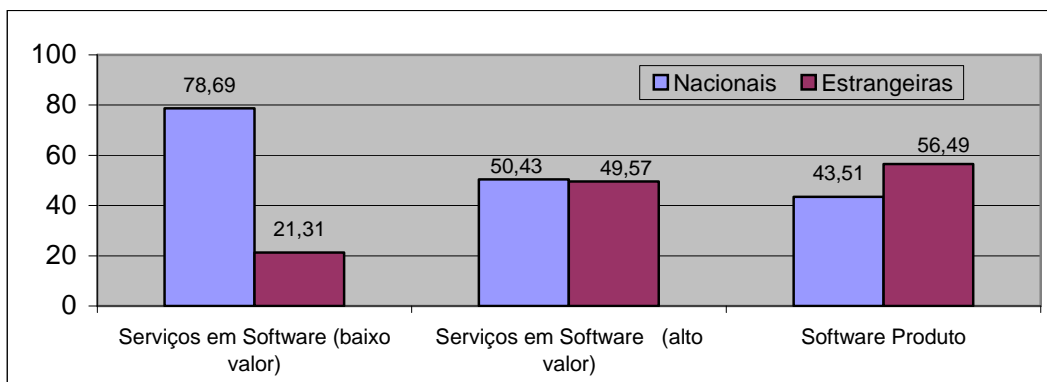
Entretanto, a vinda de empresas multinacionais não envolveu a coordenação de projetos de software. As atividades relacionadas a engenharia de software e design de alto nível permaneceu concentrada na matriz da corporação multinacional. Sendo assim, ficou com o país a função de realizar atividades inferiores, demonstrando a fraca autonomia dos laboratórios locais, fato este que justifica a baixa proximidade das atividades de P&D com os atores e as instituições locais.

Segundo Diegues e Roselino (2005), com tal ocorrência fica evidente a fraca interação tecnológica entre as empresas multinacionais com as nacionais, universidades, centros de pesquisa, revelando um potencial de baixo dinamismo e “transbordamento” tecnológico das atividades desenvolvidas por estas multinacionais.

Conforme sintetizado no gráfico 5, observa-se que a participação do software nacional é predominantemente caracterizado pelas empresas voltadas ao serviços de software de baixo valor¹⁷, de forma que “apenas” 21,31% são empresas estrangeiras. Entretanto o valor é equiparado nos serviços de alto valor e reduzido na classificação referente ao software produto.

¹⁷ Segmentos caracterizados por apresentarem baixa intensidade tecnológica, reduzidos ganhos de escala e externalidades de rede limitadas.

Gráfico 5: Participação das Empresas Nacionais e Estrangeiras no Mercado Nacional



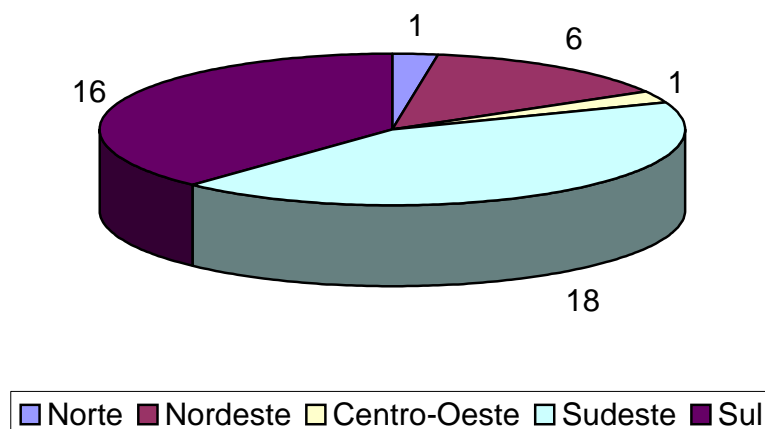
Fonte: Roselino (2006).

O anúncio das diretrizes da Política Industrial Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE) em 2003, estipulam metas e diretrizes da política para o software: aumentar as exportações e serviços correlacionados e fomentar no mercado interno o aumento das empresas nacionais.

Uma das maneiras de incentivar o aumento destas empresas no território nacional é através de planejamentos e criação de estruturas adequadas, como os parques tecnológicos. Segundo Vazquez (2007), uma forma eficaz de promover o aumento de empresas domésticas no mercado interno é através de planejamento e construção de parques tecnológicos, que de acordo com a sua visão é:

Tal parque de inovação é um ambiente que possui infra-estrutura e espaço para abrigar empreendimentos, projetos e outras iniciativas inovadoras estratégicas para o desenvolvimento de uma região e que distingue por possuir um modelo inovador para atrair, desenvolver, implementar e integrar estas iniciativas, visando estabelecer um posicionamento diferenciado, sustentado e competitivo.

Gráfico 6: Total de parques tecnológicos (em projetos, implantação e operação) por região do Brasil – 2005



Fonte: RedeIncubar (2007) apud Vazquez (2007).

De acordo com o gráfico 6, o território brasileiro possui um total de 42 parques tecnológicos, e 38,1% destes estão concentrados na região sul. Do total de 16 parques da região sul, 8 estão localizados no Rio Grande do Sul, 4 no Paraná e 4 em Santa Catarina. É possível observar esta concentração nas regiões sul e sudeste, observando os dados referentes ao total de incubadoras no país. Segunda a Tabela 10, totaliza-se 146 incubadoras, sendo que 74% destas estão alocadas nas regiões sul e sudeste.

Tabela 10: Total de incubadoras de base tecnológica por região - 2007

Região	Incubadores	%
Sul	56	38,4
Sudeste	53	36,3
Nordeste	25	17,1
Norte	6	4,1
Centro-Oeste	6	4,1
Total	146	100,0

Fonte: RedeIncubar (2007) apud Vazquez (2007).

O mercado brasileiro de software está voltado para a demanda doméstica, aonde vem aumentando seu grau de sofisticação nos produtos/serviços relacionados à TIC, possibilitando

que estes possam enfrentar a competição estrangeira. As grandes empresas nacionais tentam entrar no mercado internacional de software, estas buscam liderança de setores domésticos, como o setor bancário e de telecomunicações, propiciando que as empresas obtivessem conhecimento de serviços e produtos de alta tecnologia.

Em 2006, o mercado mundial movimentou aproximadamente US\$ 713,1 bilhões e o Brasil respondeu por 1,27% com o 13º lugar no ranking mundial, totalizando US\$ 9,09 bilhões, o equivalente a 0,97% do PIB daquele ano. Deste volume, US\$ 3,26 foram movimentados em software (35,86%), representando cerca de 1,3% do mercado mundial e 43% do mercado latino americano. De acordo com a tabela 12, 62,1% destes serviços são customizados, porém o mesmo vem apresentando a menor taxa de crescimento, de forma que torna-se significativo o crescimento de software sob encomenda. Os 5,83 bilhões de dólares restante foram movimentados em serviços relacionados. Alguns estudos sinalizam que até 2010 o país deverá ter um crescimento médio anual de 12%. ABES (2008).

Tabela 12: Divisão segundo formas de comercialização do software Brasil, 2006

Classe	Volume (US\$ milhões)	Participação	Variação 2006/2005
Software Padronizado	477	14,6%	20,00%
Software Customizado	2.023	62,1%	14,60%
Software Sob Encomenda	760	23,3%	36,10%
Total	3260,0	100,0%	19,80%

Fonte: ABES, 2007

Entretanto, cerca de US\$ 2.202 milhões (67,5% da participação total) do mercado brasileiro foi destinado à compras de software desenvolvidos no exterior, de acordo com os dados da tabela 13, em contrapartida o valor da produção local de software para exportação foi de apenas US\$ 52 milhões, no entanto este volume foi o que apresentou maior nível de variação com relação ao ano de 2005.

Tabela 13: Divisão por origem do software/serviço

Origem	Volume (US\$ milhões)	Participação	Variação 2006/2005
Desenvolvido no Exterior	2.202,0	67,5%	14,4%
Produção Local Sob Encomenda	760,0	23,3%	36,1%
Produção Local Padronizado	252,0	7,7%	24,7%
Produção Local Exportação	52,0	1,5%	48,5%
Total	3.266,0	100,0%	19,8%

Fonte: ABES (2007).

Como se pode observar, o volume de exportações está associado ao número cada vez maior de empresas multinacionais que se instalam no Brasil e também do fortalecimento das empresas nacionais.

Conforme visto anteriormente, essa atração exercida sobre as multinacionais deve-se ao fato do país disponibilizar mão-de-obra barata e qualificada, possibilitando a redução dos custos de reprodução do software. É importante destacar que as atividades de alto nível são desenvolvidas no país de origem ou então acabam sendo pulverizadas entre as suas filiais, de modo que estas se especializem em determinadas etapas do processo. Com isto não é possível criar laços fortes a nível local e sem estes os reflexos das exportações é simplesmente o superávit.

Observando através de outro ângulo, com as exportações sendo realizadas pelas empresas nacionais, existe a possibilidade de que estas além de incorporar o conhecimento através da tecnologia importada podem também obtê-lo por meio do relacionamento entre as diversas empresas que estão envolvidas com o produto em questão.

Outro ponto que merece ser mencionado está relacionado com as possíveis variações da taxa de câmbio. Uma vez que o software é desenvolvido para o mercado externo, terá pouca importância questões que envolvam a taxa de câmbio no momento da sua exportação. É claro que com uma depreciação cambial, o exportador perderá moeda nacional, mas devido as características do software de ser um produto com um baixo nível de reprodução, o risco de manutenção deste mercado passa a ser compensatório.

Tabela 14: Segmentação do mercado comprador de software - 2006

Segmentação Vertical	Volume (US\$ milhões)	Percentual	Variação 2006/2005
Indústria	817,0	25,4%	10,0%
Finanças	682,0	21,3%	12,1%
Serviços	503,0	15,7%	33,3%
Comércio	329,0	10,3%	60,9%
Óleo e gás	180,0	5,6%	54,9%
Governo	254,0	7,9%	47,3%
Agroindústria	56,0	1,7%	95,1%
Outros	387,0	12,1%	-19,5%
Total	3.208,0	100,0%	19,4%

Fonte: ABES (2007).

A tabela 14 apresenta a divisão do software de acordo com a segmentação vertical, fica perceptível que o setor industrial dispendeu no ano o maior volume de recursos em software no país, ficando para o setor financeiro a segunda posição no ranking brasileiro. Estes dados refletem as necessidades dos setores estarem em constante modernização. No tocante a indústria alguns fatores de motivação como produtividade, redução de custos e possibilidade de lançar novos produtos no mercado são fundamentais. Já com relação ao setor financeiro, aspectos relacionados ao processamento de dados, aliados a segurança do sistema financeiro. No caso do Brasil que possui significativas exportações agroindustriais, detêm neste setor o mais baixo percentual (1,7%).

Tabela 15: Principais estados brasileiros em números de empresas de desenvolvimento de software - 2005

Estado	Desenvolvimento e edição de softwares prontos para uso		Desenvolvimento de software sob encomenda e outros consultorias		Total	
	Total	Percentual	Total	Percentual	Total	Percentual
São Paulo	298	39,5	566	40,2	864	39,9
Minas Gerais	93	12,3	130	9,2	223	10,3
Santa Catarina	86	11,4	119	8,4	205	9,5
Rio de Janeiro	50	6,6	153	10,9	203	9,4
Rio Grande do Sul	52	6,9	129	9,2	181	8,4
Paraná	61	8,1	82	5,8	143	6,6
Subtotal	640	84,8	1179	83,7	1819	84,1
Total	755	100,0	1409	100,0	2164	100,0

Fonte: RAIS/MTb (2006) apud Vazquez (2007).

Conforme já visto anteriormente, o desenvolvimento brasileiro foi direcionado ao mercado interno. Nestas condições, é possível considerar que as empresas nasçam onde está a demanda. Desta forma, a tabela 15, ressalta que o estado de São Paulo aparece com 39,9% das empresas de desenvolvimento de software, sendo praticamente quatro vezes maior que o segundo colocado, o estado de Minas Gerais. Santa Catarina e Rio de Janeiro apresentam respectivamente 11,4% e 6,6%, ficando com o terceiro e quarto lugar no ranking sucessivamente. No entanto, os demais estados das regiões: Norte, Nordeste e Centro-Oeste, obtiveram no período citado pequenos percentuais de participação, representado apenas 15% do total.

5.4 Síntese conclusiva

Os EUA são considerados os “first-movers” da indústria de software, levando em consideração que estes se constituíram como pioneiros e líderes no setor, especialmente no segmento de software produto. A indústria de software foi resultado do desenvolvimento preliminar das tecnologias informacionais durante a segunda guerra mundial. O desenvolvimento desta indústria, mesmo no seu país de origem (EUA) foi resultado de uma série de políticas públicas de fomento etc, assim como aspectos institucionais, políticos, econômicos e históricos. Essa posição foi conquistada também graças ao atendimento ao maior e mais sofisticado mercado do mundo em nível mundial, permitindo ao país a aquisição de elevadas vantagens de escala. O

mesmo aconteceu com os demais países destacados no capítulo, ou seja, cada nação adota e implanta medidas adequadas a sua situação real. Um exemplo da liderança dos Estados Unidos pode ser visualizada a partir das vinte maiores empresas com o maior faturamento em softwares e serviços em 2007, sendo dezesseis destas originadas nos EUA. Somente a IBM em 2006 apresentou um faturamento “equivalente” ao mercado chinês em 2005.

O capítulo destaca três países voltados para exportação de software, como Índia, Irlanda e Israel, conhecidos na literatura com os 3I's, assim como a indústria direcionada para o mercado interno, a exemplo de China e Brasil. Precisa-se levar em consideração que cada nação possui características particulares e que o nascimento desta indústria foi em grande parte dependente desses aspectos.

O governo Chinês sempre incentivou o desenvolvimento da indústria interna, sendo assim conforme iam surgindo as empresas crescia a necessidade por softwares. Constituindo um efeito dinâmico no desenvolvimento e difusão das tecnologias de software direcionadas para atender ao mercado interno.

O Brasil tem suas atividades de software voltadas para atender a demanda interna. No entanto o desempenho exportador brasileiro é mais limitado. O foco da indústria de tecnologia no Brasil sempre foi o mercado interno, sendo que coube ao governo o papel de criar mecanismos de proteção e de fomento para que esta indústria se desenvolvesse. Uma das formas adotadas pelo país para estimular o desenvolvimento da indústria de software foi a criação de parques tecnológicos. De acordo com os dados apresentados, o Brasil possui cerca de 42 parques tecnológicos, sendo que deste total 38,1% estão concentrados na região sul. As empresas foram surgindo de acordo com a demanda, e somente no Estado de São Paulo aparece como sede de 38,9% das empresas de desenvolvimento de software. De forma geral, conforme dados da ABES (2007), o mercado de software movimentou cerca de US\$ 713,1 bilhões em 2006, ficando o Brasil com 1,27% deste total, e ocupando a 13ª posição no ranking mundial.

6 DÍGITRO: FORMAÇÃO, ESTRUTURA E CONDIÇÕES COMPETITIVAS

A Dígitro Tecnologia Ltda., caracteriza-se como uma empresa produtora de software cuja trajetória espelha o desenvolvimento deste na economia. Neste sentido o capítulo tem como objetivo caracterizar a empresa Dígitro Tecnologia Ltda., mostrando sua evolução e a natureza tecnológica dos principais produtos. Assim será dividido em 4 itens. O item 6.1 caracteriza o histórico da empresa e estrutura atual, o item 6.2 caracteriza o processo produtivo, o mercado e emprego de recursos humanos, o item 6.3 analisa a inovação, cooperação e aprendizado e por fim o item 6.4 faz-se uma síntese conclusiva do capítulo.

6.1 Histórico e Estrutura Organizacional

6.1.1 Da Criação da Dígitro aos dias atuais

A Dígitro Tecnologia Ltda – foi fundada em 01 de setembro de 1977, pela iniciativa de três engenheiros: José Fernando Xavier Faraco (que permanece sócio até hoje), Marcos Regueira e Lúcio Prazeres. Criaram uma pequena empresa, cuja atividade inicial era a fabricação de equipamentos eletrônicos para relógios de rallye (desenvolvido para facilitar as contas do navegador, já que fracionava o minuto em 100 partes), depois, um placar eletrônico para um estádio de futebol da capital catarinense. O nome Dígitro é uma fusão das palavras Digital e Eletrônica, que melhor expressavam as atividades da empresa na época em que foi criada. Com sede em Florianópolis (SC), Rua Professora Sófia Quint de Souza, 167, Capoeiras.

Em 1981, a Dígitro abraçou seu primeiro grande “desafio”, palavra que passaria a ser comum na trajetória da empresa. A idéia dos três jovens fundadores enfim, tornava-se realidade. Desenvolveram para a antiga TELESC (operadora de telefonia de Santa Catarina) um sistema de despertador automático via telefone que podia ser programado pelo próprio usuário (SIDATA). Este produto revolucionou tal serviço no país e foi adquirido pela maioria das operadoras. Depois do despertador automático, a empresa criou outros produtos para operadoras: DACT, STAR – 102 e o SITEST, até hoje presentes em diversas empresas de telefonia no Brasil. Os primeiros engenheiros contratados pela Dígitro: Geraldo Xavier Faraco (hoje sócio e presidente), Walter

Moecke e depois Milton Espíndola (hoje sócio e vice-presidente da tecnologia), fazem parte da história da empresa e que a transformaram em uma grande desenvolvedora de tecnologia de ponta, que encontrou na área de telecomunicações seu principal foco. (Dígitro News, 2004).

No ano de 1983, um projeto marcou a história da empresa, o desenvolvimento de uma plataforma digital direcionada para aplicações de grande porte – o AXS, produto que tornou-se um grande sucesso, que utilizava tecnologia de ponta, arquitetura aberta e conceito multi-solução, o que era uma inovação para o mercado.

O número de funcionários crescia de acordo com a evolução da empresa no mercado, em 1986 a Dígitro contava com cerca de 30 colaboradores, e é no final do mesmo ano que a empresa inaugura em parceria com a Prefeitura de Florianópolis e a Universidade Federal de Santa Catarina, um projeto há muito tempo idealizado. Trata-se do Complexo Industrial de Informática, localizado na Rua Lauro Linhares, no bairro Trindade, administrado pela Associação Catarinense de Telemática (ACATE) e pelo Centro de Referência em Tecnologias Inovadoras, famosa incubadora da universidade (CERTI). Assim, a Dígitro passou a funcionar no complexo, como parte da ACATE, que tinha por objetivo acolher as pequenas empresas de tecnologia em fase de desenvolvimento.

As tecnologias foram conquistando mercado, e à medida que as vendas iam crescendo, o número de colaboradores ia aumentando. Assim, a empresa dava sinais que precisava de uma nova sede, com uma maior infra-estrutura. E é com um desagradável episódio que a Dígitro antecipa a procura por um novo lugar. O incêndio provocado nas instalações do supermercado localizado no piso térreo do prédio onde a empresa estava instalada, foi um fator que “agilizou” a compra da nova e atual sede localizada em Capoeiras, Florianópolis, SC.

Os anos 90 acabaram acarretando transformações na empresa. As políticas do Governo Collor introduziram profundas mudanças no sistema Telebrás, obrigando a Dígitro a buscar por novos mercados para poder competir no novo ambiente, já que seus maiores clientes eram estatais. Diante da ameaça de competidores nacionais e internacionais, a Dígitro concentrou grande parte de seus esforços no desenvolvimento de equipamentos diferenciados. Esse processo impulsionou a busca por novos mercados e, abriu as portas para o segmento corporativo. Desta forma, a Dígitro passou a vender também para empresas de médio e grande porte dos mais variados segmentos de atividades econômicas.

Como forma de entrar no mercado corporativo, a Dígitro lança o BXS, produto mais compacto que o AXS, uma plataforma baseada na integração de telecomunicações e informática (CTI). A partir daí, novos equipamentos foram sendo lançados no mercado, como BXS-RAS, direcionados para provedores de internet; o software Persona, com a finalidade de personalizar os serviços de navegação em URA¹⁸ e o BXS Comp@CT, desenvolvidos para aplicações de menor porte.

No ano de 2000 a Dígitro implementa um sistema de informações corporativas, promovendo a integração de todas as suas filiais gerando uma significativa economia nos gastos com telefonia, uma vez que as ligações passam a serem realizadas como se fossem internas, ou seja, para um ramal.

Segundo dados da ABINEE (Associação Brasileira de Indústria Elétrica e Eletrônica), em 2001 a Dígitro foi à campeã em vendas de sistemas digitais, de 129 a 512 portas, neste primeiro semestre do ano, ganhando posições comparativas em relação as grandes multinacionais do setor. A Dígitro foi crescendo e ganhando destaque cada vez maior no mercado nacional. Fato evidenciado com a publicação do Anuário Telecom 2001, que analisou o desempenho das empresas de telecomunicações no ano de 2000. A revista publicada pelo Plano Editorial, destaca a Dígitro como umas das mais eficientes no segmento de comutação privada. Ficando com a terceira posição no ranking das empresas mais eficientes, com um crescimento de 72% no mercado de centrais privadas.

No entanto, a revista World Telecom, publicada pela IDG Computer World do Brasil, destacou as 100 maiores empresas do setor de telecomunicações em 2001, ficando a Dígitro com a 8ª posição no ranking de maior empresa fornecedora de centrais de comutação e a 10ª maior prestadora de serviços para as operadoras de telecomunicações. A Dígitro cresceu de janeiro a julho de 2001, 12% no segmento de sistemas digitais, de 129 a 512 portas, em relação ao mesmo período do ano anterior, enquanto o mesmo mercado apresentou redução de 19%. (Dígitro, 2002).

Para atingir novos e diferentes nichos de mercado, a empresa em outubro de 2001, lança seu programa de alianças, com o objetivo de desenvolver o uso das plataformas Dígitro, com soluções de terceiros, agregando tecnologias que não estão sendo desenvolvidas pela empresa. A parceria estabelecida entre a Dígitro e a Teclan um mês após o lançamento do programa de

¹⁸ URA - Unidade de Resposta Audível.

alianças, resulta no desenvolvimento do sistema de Auxílio à Lista capaz de entender a fala humana.

Segundo informações do Dígito News (2002) a Diretoria de Negócios Corporativos (DNC) da Dígito vendeu no mês de outubro de 2001, 71 equipamentos, sendo destes 36 do modelo BXS e 35 Comp@CT. No referido período o segmento já atingiu 92% da meta anual. Sendo este mês responsável por atingir o maior recorde mensal de vendas dos últimos cinco anos. O mercado de redes corporativas vinha crescendo significativamente, e que pode ser observado através do segmento que ultrapassou 170% das expectativas e até outubro de 2001, já era responsável por 25% do total de negócios. No total, foram 92 negócios fechados no decorrer o ano. Em comparação ao ano anterior (2000), a DNC apresentou em 2001 um crescimento de 27%, totalizando: 937 negócios, 537 vendas, 334 locações e 66 renovações que geraram de resultado para a empresa mais de R\$ 22 milhões, ultrapassando a meta estipulada para o ano. O crescimento do segmento de redes corporativas em relação ao ano anterior apresentou um crescimento de 142%.

De acordo com dados da ABINEE (2002), a empresa encerrou o ano de 2001 em 1º lugar em números de correio de voz, detendo 50% do mercado; em 1º lugar em número de sistemas digitais, com 27%; e por fim, em 3º lugar em número de portas (129-512 ramais) instaladas, com 16% do mercado. De acordo com Luiz Augusto Pereira Martins (Diretor Comercial) estes resultados demonstram a consolidação da empresa neste no ano. Ainda segunda a ABINEE (2002), a mesma mostrou que em janeiro de 2002 a Dígito era responsável por 45% do mercado em janeiro e 32% em fevereiro, informação baseada no número de equipamentos digitais até 512 portas. Sendo que em 2001 a média do mesmo mercado ficou em torno de 28%.

6.1.2 Estrutura Organizacional

Atualmente/e, início de 2008 a empresa possui cerca de 2.450 clientes espalhados por todo o território brasileiro, sendo este número 45,45% maior se comparado ao ano de 2002, nove escritórios instalados nas principais capitais do Brasil e presente em diversos países da América Latina. Atualmente a empresa possui um parque instalado de 6.200 plataformas, 65

representantes comerciais distribuídos pelo território nacional, 95 representantes técnicos no país e 7 em países da América Latina. A Dígitro conquistou reconhecimento no mercado de telecomunicações, orgulhando-se de ser uma empresa com tecnologia de alta qualidade 100% brasileira. Dominando a mais moderna tecnologia em telecomunicações, a empresa possui uma significativa participação junto aos segmentos corporativos e de operadoras. Oferecendo soluções customizadas e completas para atender as diversas atividades empresariais, além de possuir uma rede de credenciados comerciais e técnicos para dar suporte local e assegurar a satisfação total de seus clientes.

Hoje a Dígitro conta com o seguinte arranjo estrutural, composto por quatro escalões, conforme a ilustração 5. A Vice-Presidência Comercial que está responsável pelas diretorias de Negócios Corporativos, Diretoria Comercial, Diretoria de Negócios NET e Marketing. A Diretoria de Negócios Corporativos está responsável pelas 6 filiais localizadas no país. A Vice-Presidência de Tecnologia se responsabiliza pelas Diretorias de Desenvolvimento, Diretoria de Projetos e Serviços, Diretoria de Fabricação e Logística, e Diretoria de Negócios Operadoras, além da área de P&D. A Vice-Presidência Financeira, é responsável pela área de controladoria, contábil, custo/orçamento, recursos humanos, qualidade e serviços gerais. A Vice-Presidência de Negócios Institucionais que é responsável pelos negócios com governo, onde a empresa pretende liderar um movimento na disseminação das novas tecnologias de governo eletrônico no Brasil.

Hoje o capital da empresa está sob responsabilidade de três sócios: José Fernando Xavier Faraco, vice-presidente de negócios institucionais, Geraldo Augusto Xavier Faraco, que possui o cargo de presidente e vice-presidente de administração e finanças e Milton João de Espíndola, vice-presidente de tecnologia.

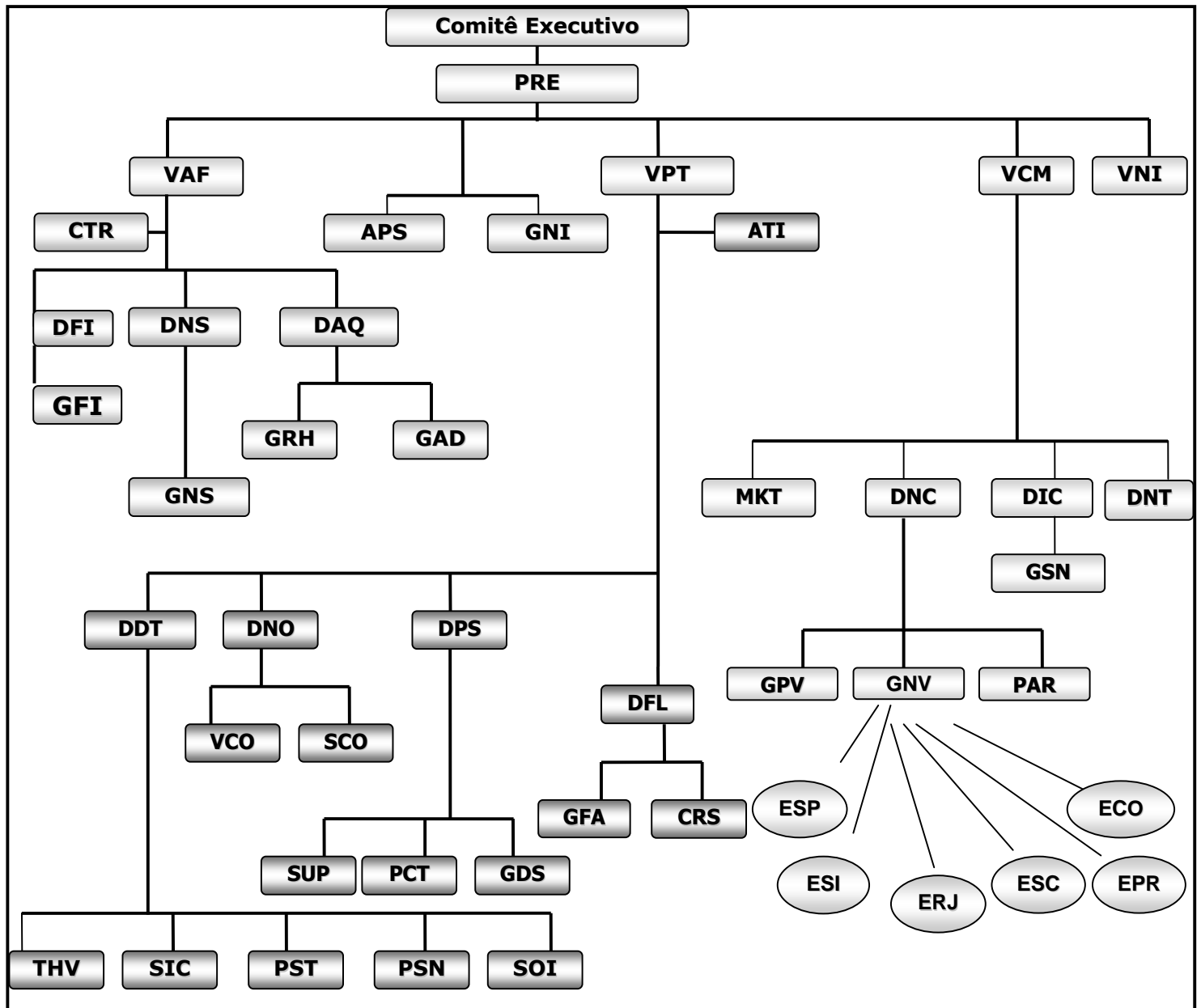


Ilustração 5 – Organograma Dígito Tecnologia Ltda em 2007, Florianópolis SC, 2008.

<p>Legenda:</p> <p>PRE – Presidência</p> <p>VAF – Vice-Presidência de Admin. e Finanças</p> <p>VPT – Vice-Presidência de Tecnologia</p> <p>VCM – Vice-Presidência Comercial e de MKT</p> <p>VNI – Vice-Presidência de Neg. Institucionais</p> <p>CTR – Controladoria</p> <p>DAQ – Diretoria Administrativa e da Qualidade</p> <p>DNS – Diretoria de Neg de Segurança Pública</p> <p>DFI – Diretoria Financeira</p> <p>GRH – Gerência de Recursos Humanos</p> <p>GAD – Gerência Administrativa</p>	<p>DNO – Diretoria de Negócios Operadoras</p> <p>DPS – Diretoria de Projetos e Serviços</p> <p>DFL – Diretoria de Fabricação e Logística</p> <p>VCO – Vendas e Contas Operadoras</p> <p>SCO – Suporte Contas Operadoras</p> <p>SIC – Soluções em Intelig. e Comunicação</p> <p>SOI – Soluções e Integração</p> <p>PST – Produtos e Serviços Telecom</p> <p>PSN – Produtos e Serviços Networking</p> <p>THV – Teste e Homologação</p> <p>PCT – Projeto e Consultoria Técnica</p>	<p>DDT – Diretoria de Desenvolvimento</p> <p>DNC – Diretoria de Negócios Corporativos</p> <p>GPV – Gerência de Planej. de Vendas</p> <p>GNV – Gerência Nacional de Vendas</p> <p>PAR – Parcerias Comerciais</p> <p>DIC – Diretoria Comercial</p> <p>GSN – Gerência de Suporte de Negócios</p> <p>DNT – Diretoria de Negócios NET</p> <p>MKT – Marketing</p> <p>ESP – Escritório São Paulo Capital</p> <p>ESI – Escritório São Paulo Interior</p> <p>ERJ – Escritório Rio de Janeiro</p>
--	---	---

GNS – Gerencia de Neg. na Área de Segurança APS – Planejamento e Sistemas de Informações GNI – Negócios Internacionais GFI – Gerencia Financeira	GDS – Gerência Dígitro Service SUP – Gerência de Suporte GFA – Gerência de Fabricação CRS – Gerência de Compras	ESC – Escritório Santa Catarina EPR – Escritório Paraná ECO – Escritório Centro-Oeste
---	--	---

6.2 Processo Produtivo , Nível Tecnológico dos Equipamentos e Recursos Humanos

A área produtiva está subordinada a Vice-Presidência de Tecnologia, sendo coordenada pela Diretoria de Fabricação e conseqüentemente pela Gerencia de Fabricação (GFA). Assim como em outras áreas da empresa, a gerencia de fabricação busca em primeiro plano a qualidade dos produtos, deixando em segundo lugar a preocupação com os custos.

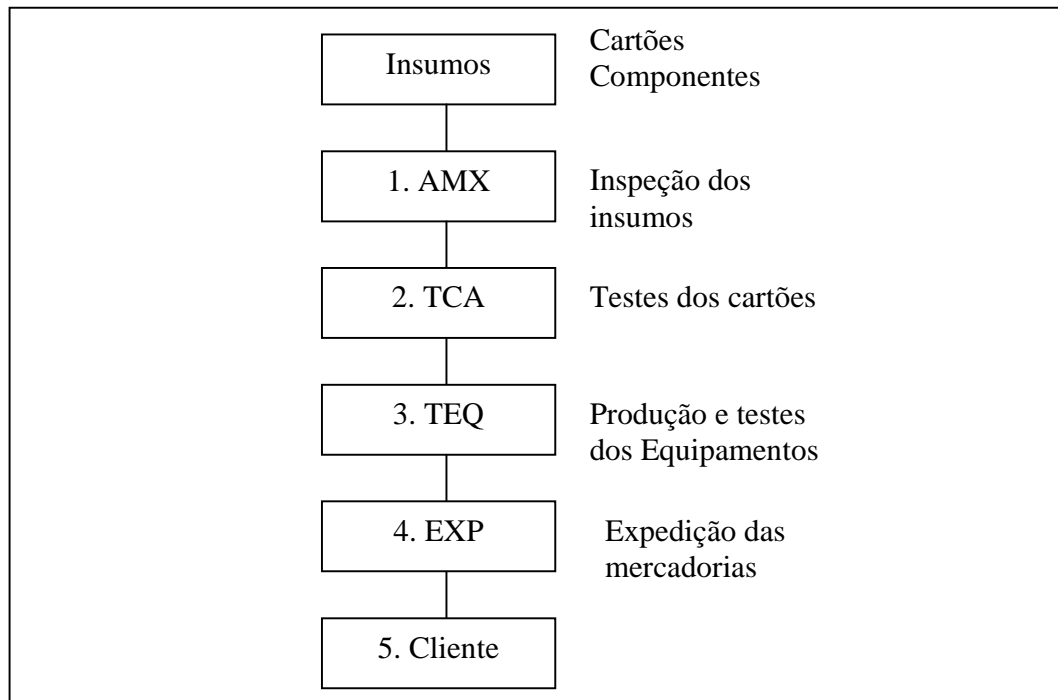
Os principais insumos para a fabricação das centrais são: os componentes eletrônicos, gabinetes e cartões, conforme a ilustração 6. Os cartões são desenhados pela Dígitro, entretanto sua produção é realizada por uma montadora terceirizada. Todos esses insumos vão para o almoxarifado da fábrica (AMX), respeitando um número x em estoques, que realiza uma conferência visual, verificando se o produto está embalado de acordo com as normas, se não possui defeitos estéticos, como aranhões, rachaduras etc. É do AMX que saem os insumos para a linha de produção.

A área de testes (TCA) é um processo contínuo, que vai receber os cartões do AMX juntamente com o formulário – registro de inspeção (RI), para realizar a conferência das mesmas, observando qualidade, disposição dos componentes (alinhamento), aspectos de solda, limpeza do cartão. Quando ocorrem não conformidades nos testes, a TCA encaminha um relatório via e-mail para a montadora responsável pela produção dos cartões. Uma vez feita a conferência de cartões é iniciado o processo de teste. Existem diferentes equipamentos, denominados de Jiga para a execução dos testes.

Cada modelo de central possui uma jiga específica para a execução dos testes. Após a verificação do cartão é montada a estrutura de testes, jiga, esquema elétrico etc. Cada modelo de cartão possui uma estrutura de testes diferenciada, isto é, possuem uma instrução operacional (IO) distinta. O técnico responsável pelo teste, realiza a aceitação com base na IO. Os defeitos são registrados para análise e melhoria do processo. Na finalização dos testes, o cartão que está de acordo com os padrões de qualidade da empresa recebe um selo de garantia, sendo então liberado para o AMX.

Nesta fase o AMX retira o cartão da fase CQL (controle de qualidade) e o coloca em cartões acabados (estoque), tornando-o disponível para venda. No momento em que a venda é realizada é gerado uma ordem de produção (OP), onde será definida a estrutura do equipamento. Após a estrutura o sistema solicita a AMX a confecção de KIT, que definirá quais peças, componentes, placas e gabinetes serão precisos para a confecção do equipamento.

Ilustração 6 - Fluxograma da Fabricação das Centrais de Comutação Digital da empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008



Fonte: Pesquisa de Campo.

A montagem do produto é feita na área produtiva (TEQ). Nesta área, os componentes que já foram testados e avaliados pelo AMX e TCA são utilizados para iniciar o processo produtivo.

A TEQ inicia a montagem do equipamento, bastidor, processamento, instalação de softwares, fechamento da máquina com os selos de garantia da ANATEL e INMETRO. Junto com o equipamento é enviado o manual do produto em CD (aplicativos) e em papel (guia de programação básica). No final é realizado um teste no equipamento, obedecendo a uma série de requisitos, além de um check-list de todos os itens integrantes do produto final. Após o término dos testes, a TEQ solicita a área financeira a emissão da nota fiscal, liberando o equipamento para a etapa de despacho (AMX). Após a emissão da nota fiscal o AMX encaminha o equipamento para a transportadora, obedecendo os prazos contratuais estabelecidos com o cliente.

6.2.1 Recursos Humanos

A Dígitro possui hoje um quadro de 530 colaboradores, dispostos nas mais diversas áreas de atuação da empresa. O grau de qualificação da mão-de-obra é variado, sendo enquadrado em todos os níveis de formação, conforme quadro 7. Deste total 79 colaboradores estão alocados na área administrativa, 181 na área técnica, 147 nos setores de serviço e 123 na área comercial.

Considerando as importâncias atribuídas as características referentes a qualificação da mão-de-obra, pode se observar que mais de 50% dos colaboradores possuem o ensino médio completo e superior incompleto e 46,98 possuem nível de formação superior.

Quadro 7 – Grau de Qualificação da Mão-de-obra da Dígitro Tecnologia Ltda, 2008

Grau de Ensino	N.º de Colaboradores	% do Total de Colaboradores
1. Analfabeto	0	0,00%
2. Ensino Fundamental Incompleto	4	0,75%
3. Ensino Fundamental Completo	0	0,00%
4. Ensino Médio Incompleto	10	1,89%
5. Ensino Médio Completo	121	22,83%
6. Superior Incompleto	137	25,85%
7. Superior Completo	249	46,98%
8. Pós-Graduação	9	1,70%
Total	530	100,00%

Fonte: Pesquisa de Campo.

A empresa possui um programa de participação nos lucros, cada colaborador recebe anualmente um percentual sobre sua remuneração de acordo com alguns parâmetros

estabelecidos pela empresa. Dentre estes parâmetros destacam-se, produtividade, metas, avaliações de desempenho etc.

6.3 Produtos e Mercados

Atualmente a Dígitro conta com a seguinte linha de produtos: centrais telefônicas privadas de elevado desempenho com vários recursos e facilidades da família NGC. As plataformas são voltadas para os segmentos corporativos e de operadoras. Dada a sua característica baseada na tecnológica C&T (Computer & Telephony) são equipamentos que permitem integrar em um único bastidor diversos recursos como: PABX, DAC, MUX, URA, Roteador e Gateway. A Dígitro possui soluções para redes convergentes que incorporam tecnologias de VoFR (Voz sobre Frame Relay) e VoIP (Voz sobre Protocolo IP), permitindo a interligação de vários sites em localidades diferentes. Outra tecnologia disponibilizada pela empresa é o Reconhecimento de Fala ou como é conhecido ASR (Automatic Speech Recognition), que possibilita ilimitadas aplicações em call centers, em URA's e Portais de Voz. A empresa desenvolveu em seu laboratório de lingüística e de processamento de sinais, a tecnologia de Síntese de Fala – TTS (Text-to- Speech), criada especificamente para o idioma português brasileiro, o produto permite que o tráfego de informações ocorra através da fala sintetizada. (Dígitro, 2008).

O quadro 8, mostra a evolução dos principais equipamentos da Dígitro Tecnologia Ltda, de acordo com o seu ano de lançamento.

Quadro 8 – Principais Equipamentos da Dígitro Tecnologia Ltda, segundo o ano de lançamento, 2008

Equipamentos	Ano Lançamento	Principais Funções
SITEST – Plataforma de testes	1982	Plataforma para geração, recepção, análise e roteamento de chamadas telefônicas.
SIDATA	1983	Serviço teledespertador para as operadoras do país.
DACT 512T	1991	Integra em um único sistema capacidade de mensagens digitais, identificação do assinante com bilhetagem e tarifação diferenciadas, e função DAC (distribuição automática de chamadas) e no qual são implementados os serviços especiais das operadoras de telefonia do grupo Telebrás, como o teledespertador automático, o serviço auxílio a lista, entre outros.

AXS	1995	Plataforma digital com arquitetura aberta, acrescenta características funcionais e de modularidade através de sua arquitetura cliente-servidor – o conceito de multi-solução.
BXS	1997	Arquitetura aberta e multi-função para o mercado corporativo.
BXS - RAS	1998	Concentrador de acesso remoto especialmente voltado para o provimento de acesso discado à internet.
BXS COMP@CT	2001	Plataforma digital multi-função para aplicações de médio porte.
BXS OFFICE	2003	Plataforma digital multi-função para aplicações de pequeno porte, com agregação de tecnologias como qualidade de serviço, sinalização H.323, interligação com rede MPLS, entre outras.
NGC OFFICE	2004	Indicado para pequenas e médias soluções com necessidades de roteamento de dados, pequeno porte de recursos de telefonia e conectividade convergente simplificada.
NGC CORPORATE	2004	Indicado para soluções complexas com necessidades de roteamento de dados, maior porte de recursos de telefonia e conectividade.
NGC EVOLUTION	2004	Indicado para soluções críticas com necessidade de roteamento de dados, grande porte de recursos de telefonia e conectividade convergente robusta.
ATA (Analog Telephone Adaptor)	2005	Conecta telefones convencionais a uma conexão internet de banda larga, permitindo aos usuários obter vantagens e benefícios da telefonia IP, com a realização de chamadas interurbanas nacionais e internacionais a um custo zero.

Fonte: Dígito

Os dados financeiros de 2007, de acordo com a tabela 16, mostram que durante 2007 a empresa apresentou um faturamento de R\$ 91 milhões, sendo o volume de negócios fechados no período de R\$ 108 milhões. A empresa teve um crescimento no desempenho geral em 2007 de 30%. Nos últimos sete anos a empresa apresentou um crescimento médio anual em torno de 18,13%.

Tabela 16 - Evolução do Pessoal Ocupado, Faturamento e Vendas no Brasil, Santa Catarina e Exterior, da Empresa Dígitro Tecnologia Ltda em 2007, Florianópolis, SC, 2008

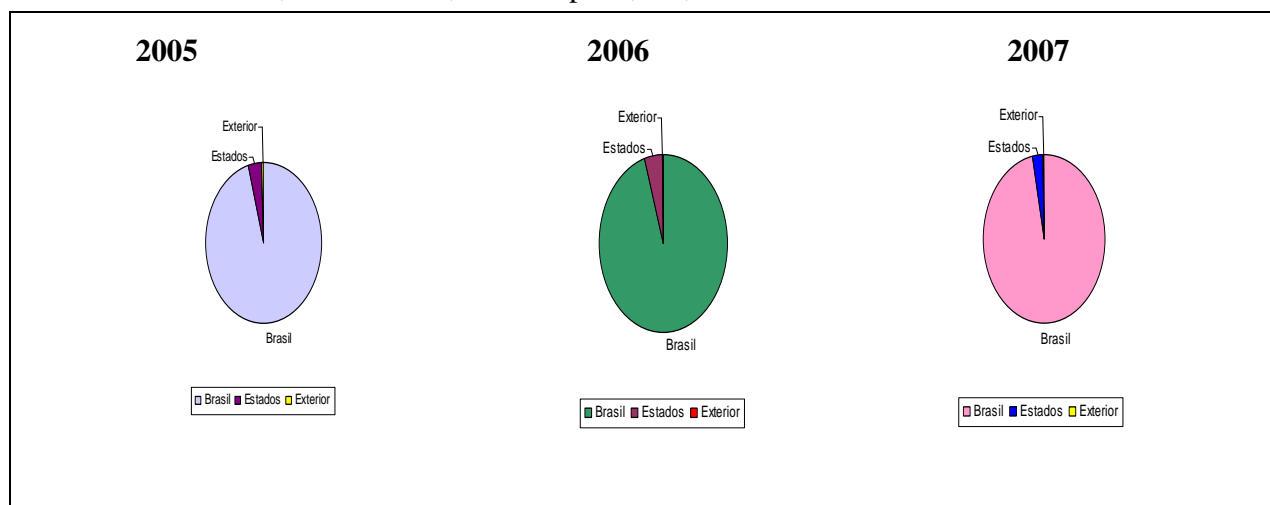
Anos	Pessoal Ocupado (Médio)	Faturamento (R\$)	Mercados		
			Vendas no Brasil (total)	Vendas no Estado (corporativos)	Vendas no Exterior
2000	260	R\$ 30.658 mil	R\$ 35.398 mil	n.d.	R\$ 0
2001	287	R\$ 34.664 mil	R\$ 38.222 mil	n.d.	R\$ 0
2002	277	R\$ 31.680 mil	R\$ 49.996 mil	n.d.	R\$ 0
2003	300	R\$ 44.321 mil	R\$ 57.280 mil	R\$ 2.197 mil	R\$ 97 mil
2004	365	R\$ 58.637 mil	R\$ 74.625 mil	R\$ 2.593 mil	R\$ 165 mil
2005	399	R\$ 59.190 mil	R\$ 73.012 mil	R\$ 2.844 mil	R\$ 362 mil
2006	460	R\$ 66.738 mil	R\$ 83.658 mil	R\$ 3.884 mil	R\$ 304 mil
2007	530	R\$ 91.175 mil	R\$ 108.990 mil	R\$ 3.157 mil	R\$ 319 mil

Fonte: Pesquisa de Campo

*n.d. – sem informação.

Os valores apresentados no país abrangem praticamente todos os estados do Brasil, com destaques para São Paulo, Santa Catarina e Rio de Janeiro. No exterior a empresa fechou negócios com Argentina, Venezuela, México, Chile e África do Sul.

Gráfico 7 – Representatividade das vendas da Dígitro Tecnologia Ltda. no Brasil, Estados e Exterior – 2005, 2006 e 2007, Florianópolis, SC, 2008.



Fonte: Pesquisa de Campo.

Os fatores relacionados a inovação e qualidade dos produtos, assim como agilidade na entrega e informações disponibilizadas aos consumidores, são considerados como itens fundamentais na forma de diferenciação de seus produtos, conforme quadro 9. A introdução de novos produtos e serviços na sua carteira de produtos, a adequação dos produtos e processos de acordo com os mais exigentes padrões de qualificações estabelecidos pelo mercado, a agilidade na entrega através da busca por formas mais rápidas e seguras de transporte. O acesso facilitado às informações/facilidades do produto, suporte via web etc, disponibilizado aos seus clientes.

Quadro 9 – Principais Formas de Diferenciação do Produto da Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008

Diferenciação Produto	Em 2007			
	Nula	Baixa	Média	Alta
1. Inovação de produto				x
2. Formas de apresentação			x	
3. Rapidez na entrega		x		
4. Qualidade do produto				x
5. Publicidade			x	
6. Informações ao consumidor				x

Para a Dígitro, os principais atributos considerados em 2007, de acordo com o quadro 10, são: diferenciação, produtos de vanguarda, conformidade com as especificações técnicas e sofisticação tecnológica, pois esses são fatores de concorrência para a empresa. Seus produtos são customizados, oferecendo soluções personalizadas e completas, atendendo a vários segmentos empresariais. A conformidade com as especificações técnicas é um item de alta importância para a empresa, que tem como objetivo produzir produtos com qualidade, pois conta com o certificado ISO 9001 e TL 9000¹⁹. Por esse motivo, todas as etapas do processo produtivo são cuidadosamente testadas, para somente então serem enviados aos clientes.

¹⁹ TL 9000 – Norma internacional de gestão de qualidade específica para a área de telecomunicações.

Quadro 10 - Importância dos principais atributos dos produtos da empresa no primeiro ano e em 2007 da empresa Dígitro Tecnologia Ltda., Florianópolis, SC, 2008

Principais Atributos	Grau de Importância							
	1º Ano				Em 2007			
	Nula	Baixa	Média	Alta	Nula	Baixa	Média	Alta
1. Baixo preço		x					x	
2. Diferenciação				x				x
3. Estética do produto		x			x			
4. Produto de Vanguarda				x				x
5. Conformidade com especificações técnicas			x					x
6. Sofisticações tecnológicas				x				x
7. Prazos de garantia oferecido			x				x	
8. Assistência Técnica			x				x	
9. Prazo de entrega			x				x	

Fonte: Pesquisa de Campo

Aspectos relacionados em novas estratégias de comercialização do produto, qualidade, cumprimento nos prazos de entrega e diferenciação, foram considerado pela empresa como de alto nível de importância para sua estratégia de participação no mercado. No entanto, a empresa considerou os atributos relacionados a inovação do desenho, estilo e estética do produto com fator de baixa importância.

6.3.1 Esforço Tecnológico

A Dígitro procura desenvolver tecnologia de ponta, com o objetivo de antecipar soluções no segmento de telecomunicações para o mercado interno. Sua estrutura produtiva é verticalizada, sendo assim, os equipamentos são projetados e desenvolvidos na própria empresa, que se preparou para oferecer soluções competitivas. Sua estratégia é de desenvolver tecnologia que possa reduzir custos operacionais de seus clientes com preços competitivos, mantendo a qualidade como um atributo de concorrência.

Quadro 11 - Fatores Competitivos na principal linha de produtos em 2007 da empresa

Fatores competitivos	2007			
	Nula	Baixa	Média	Alta
1. Qualidade da matéria-prima e outros insumos			x	
2. Qualidade da mão-de-obra			x	
3. Custo da mão-de-obra			x	
4. Nível tecnológico dos equipamentos				x
5. Capacidade de introdução de novos produtos/processos				x
6. Desenho e estilo nos produtos				x
7. Estratégias de comercialização				x
8. Qualidade do produto				x
9. Capacidade de atendimento (volume e prazo)			x	

Fonte: Pesquisa de Campo

Um novo produto cujas características tecnológicas provoquem mudanças aos processos de produção para a empresa. Este processo envolvendo novos métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos. O nível tecnológico juntamente com outros fatores competitivos da indústria de software torna-se de alta importância para a empresa se posicionar ou mesmo crescer no seu segmento de atuação. Formas relacionadas a capacidade de lançar novos produtos no mercado, desenho, estilo dos produtos e estratégias de comercialização e qualidade são considerados pela empresa como fatores chaves na busca pela competitividade, conforme quadro 11.

Como a empresa se capacita tecnologicamente através de seus mecanismos de aprendizagem, tanto internamente como externamente, para fomentar seus processos inovativos. Estes mecanismos usados no processo de aprendizagem, são como descobertas que possibilitam a empresa acumular ou mesmo renovar conhecimentos. Sendo estes conhecimentos considerados como insumo principal no processo e tratamento das informações, que irão possibilitar a execução de processos inovativos. Na construção das vantagens da dinâmica competitiva, o processo de introdução de inovações é considerado elemento essencial.

No espaço das inovações do produto tem se destaque, de acordo com o quadro 12, para a introdução de novos produtos existentes no mercado. A empresa incluiu no portfólio de produtos, dispositivos que compõe a mais completa solução de Voz sobre IP (VoIP) as centrais de telefonia

IP, o novo telefone móvel que permite fazer ligações de qualquer lugar do mundo com a cobertura Wi-Fi sem custos de tarifas e com as facilidades da central telefônica da empresa, em parceria com a empresa YNOMA. Os aplicativos IP são ideais para as empresas que precisam de centrais de comunicação corporativas com as facilidades de uma central convergente mais eficiente e com custos mais baixos que a telefonia convencional. Desta forma, a Dígitro é a única empresa nacional com tecnologia própria em área de telecomunicações com reconhecimento de voz e dados, vídeo, imagem e internet. Outro produto destacado foi o EasyCall Message Studio que utiliza a avançada tecnologia TTS, uma solução que cria mensagens de áudio através da operação da interface gráfica da web, para sistemas de gravação, dispensando o uso de estúdios e facilitando as alterações de menus em call centers e empresas que usam o sistema de atendimento automático. Além do sistema de inteligência prisional, apoiado em rotinas incorporando tecnologias de inteligência artificial, a Nexus – rede de relacionamento que identifica padrões de comportamento, previsibilidade de eventos e a localização de eventos.

Com relação às inovações de processos, a empresa realizou no triênio de 2005 a 2007, novos processos, no entanto estes já existiam no setor, além da introdução de processos novos para o setor de atuação. No que diz respeito as mudanças a nível organizacional, a empresa registrou a introdução de avançadas técnicas de gestão, assim como mudanças na estrutura da organização, conceitos e práticas relacionadas ao marketing e de comercialização. Foi também destacada a implementação de métodos de gerenciamento com o objetivo de atender as exigências das certificações de qualificação de mercado, como exemplo da TL 9000, principal norma de gestão da qualidade específica para a área de telecom. A TL 9000 representa um grande avanço, já que defini requisitos claros para o ciclo de vida do produto, focando sempre no cliente, fator essencial para a transformação das necessidades do produto ou serviço, além de um sistema de métricas que possibilita a avaliação qualitativos e quantitativos dos pontos principais do processo produtivo da empresa. Facilitando a comparação com os índices de desempenho de companhias com “players” mundiais do mesmo setor, proporcionando um “benchmarking” sofisticado, melhorando processos e gestão. Na área de recursos humanos, a empresa desenvolveu um sistema para integrar informações, que irá atuar como orientador e comunicador das expectativas da empresa aos seus colaboradores. A ferramenta trará informações referente a salário, plano de carreira, oportunidades, benefícios, desafios e metas.

Quadro 12 – Introdução de Inovações entre 2005 e 2007 na empresa Dígitro Tecnologia, Florianópolis, SC, 2008

Descrição	2007	
	SIM	Não
1. Inovações de produto		
1.1. Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado?	x	
1.2. Produto novo para o mercado nacional?		x
1.3. Produto novo para o mercado internacional?		x
2. Inovações de processo		
2.1. Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor?	x	
2.2. Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?	x	
3. Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)		
3.1. Implementação de técnicas avançadas de gestão ?	x	
3.2. Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?	x	
3.3. Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing ?	x	
3.4. Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização ?	x	
3.5. Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISSO 14000, etc)?	x	

Fonte: Pesquisa de Campo

Uma das características fundamentais de uma empresa consiste na sua capacidade de realizar com sucesso a medição do seu desempenho. A sistematização deste processo lhe permite ter uma visão interior melhor, possibilitando uma avaliação de maneira contínua e eficaz da sua estrutura, dos seus programas, processos e recursos humanos. As empresas não concentram seus esforços somente na coleta e análise dos dados sobre seu desempenho, mas também buscam promover melhorias efetivas na transformação de sua estratégia de forma concreta. Desta maneira, as empresas bem sucedidas buscaram identificar os fatores determinantes de sucesso e certificam-se de passar estas informações aos seus gestores e empregados.

Pode se observar que a introdução de inovações na empresa, provocaram impactos positivos nas vendas entre 2004 e 2006. As mudanças introduzidas no período analisado, a partir de novos produtos e de aperfeiçoamento dos já existentes, correspondem de 16 a 25% das vendas, tanto no mercado interno e externo, conforme quadro 13.

Quadro 13 – Participação nas vendas em 2007 de produtos novos ou aperfeiçoados entre 2004 e 2006 na Dígitro Tecnologia Ltda, 2008

Descrição	Participação nas vendas						
	0%	1 a 5%	6 a 15%	16 a 25%	26 a 50%	51 a 75%	76 a 100%
Vendas internas em 2006 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2006				x			
Vendas internas em 2006 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2006				x			
Exportações em 2006 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2006				x			
Exportações em 2006 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2006				x			

Fonte: Pesquisa de Campo

Os impactos resultantes da introdução de inovações nos últimos três anos, de acordo com o quadro 14, permitiram a empresa aumentar a sua produtividade, assim como ampliar a gama de produtos ofertados no mercado, melhorando também a qualidade dos produtos. A introdução das inovações foi um fator que possibilitou não só a empresa manter sua participação no seu mercado de atuação, mas também permitiu sua expansão para outros mercados externos a empresa. Torna-se relevante avaliar o impacto que a introdução de inovações de novos e processos resultam na empresa. Devido a introdução das inovações no ultimo triênio (2005 a 2007) foi possível reduzir de maneira significativa, custos do trabalho e dos insumos. Com as inovações a empresa passa ser enquadrada de acordo com os padrões de regulação e normas relativas ao mercado interno. Isto faz com que a empresa passe a fazer parte de um grupo seletivo de organizações que já estão desenvolvendo as melhores práticas de gestão. As principais concorrentes da empresa são empresas de grande porte, com destaque para as multinacionais como a Siemens, Avaya e Nortel.

Quadro 14-Impactos Resultantes da Introdução de Inovação na empresa Dígitro Tecnologia Ltda – 2005 a 2007.

Descrição	2005 a 2007			
	Nula	Baixa	Média	Alta
1. Aumento da produtividade da empresa			x	
2. Ampliação da gama de produtos ofertados				x
3. Aumento da qualidade dos produtos				x
4. Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação				x
5. Aumento da participação no mercado interno da empresa				x
6. Aumento da participação no mercado externo da empresa		x		
7. Permitiu que a empresa abrisse novos mercados			x	
8. Permitiu a redução de custos do trabalho				x
9. Permitiu a redução de custos de insumos				x
10. Permitiu a redução do consumo de energia			x	
11. Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao Mercado Interno				x
12. Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao Mercado Externo		x		
13. Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente				x

Fonte Pesquisa de Campo

No contexto da empresa, as atividades inovativas são desenvolvidas de forma rotineira e ocasional, conforme quadro15. Estes fatores podem ser avaliados de formas mais precisa pelo tipo de atividade inovativa desenvolvida pela empresa e através do grau de constância destinado a esta atividade. Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional são relevantes para o desenvolvimento de atividades rotineiras.

Quadro 15-Constância da atividade inovativa em 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008

Descrição	2007		
	Não desenvolveu	Rotineiramente	Ocasionalmente
1. Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa		x	
2. Aquisição externa de P&D			x
3. Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos		x	
4. Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)		x	
5. Projeto industrial ou desenho industrial associados à produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados			x
6. Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados		x	
7. Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo produtivo, métodos de “just in time”, etc		x	
8. Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados		x	

Fonte: Pesquisa de Campo.

Com relação ao desenvolvimento de programas de treinamentos voltados a introdução de tecnologias novas ou melhoradas, tanto de produtos como de processos, a constância dos processos de gestão de qualidade ou modernização da organização, tais como, qualidade, métodos “just in time”, novas técnicas para comercializar e distribuir novos e melhores produtos no mercado.

Quadro 16 -Gastos em P&D em 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008

Descrição	2007
1. Gastos com P&D/Faturamento (%)	10,0%
2. Gastos com Atividades Inovativas	9,5%

3. Fontes de Financiamento	
3.1. Próprios	100,0%
3.3. Terceiros privado	0,0%
3.3. Terceiros público	0,0%
Total	100,0%

Fonte: Pesquisa de Campo.

Em 2007 a Dígitro apresentou um dispêndio com P&D de 9,5% do seu faturamento. Estas atividades inovativas são importantes para o desenvolvimento de novos produtos ou mesmo processos, sendo assim, estes gastos despendidos em tecnologia, tornam-se importantes para a modernização da organização. Estes gastos estão associados às fases de engenharia de produtos. É possível observar com base nas informações do quadro 16, que a empresa recorreu a recursos próprios, não se lançando no mercado para tomar recursos de terceiros, desta forma para o desenvolvimento das atividades inovativas. A empresa buscou recursos acumulados no decorrer de suas atividades com o intuito de financiar suas inovações.

O conceito de treinamentos nas organizações e outras formas de aprendizado estão relacionados a processos acumulativos através dos quais as empresas ampliam seus conhecimentos, melhoram seus procedimentos, melhoram suas habilidades para desenvolver, produzir e comercializar bens e serviços, considerados como de média importância, como forma de enfrentar seus concorrentes no cenário de uma economia global, conforme estabelecido no quadro 17. Também são apontados como relevantes, os treinamentos realizados na empresa, bem como a absorção dos formandos dos cursos universitários e de cursos técnicos, como fatores importantes para a capacitação da empresa em termos de recursos humanos. Desta forma, esses centros de ensino tem condições de oferecer conhecimento para a realização de atividades e desenvolvimento de processos inovativos.

Quadro 17 - Treinamento e Capacitação de Recursos Humanos entre 2005 e 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008

Descrição	Grande			
	Nula	Baixa	Média	Alta
1. Treinamento na empresa				x
2. Treinamento em cursos técnicos			x	
3. Treinamento em cursos técnicos fora da empresa			x	

4. Estágios em empresas fornecedoras ou clientes			x	
5. Contratação de técnicos/engenheiros de outras empresas			x	
6. Absorção de formandos dos cursos universitários				x
7. Absorção de formandos dos cursos técnicos				x

Fonte: Pesquisa de Campo

De acordo com o quadro 18, as empresas precisam buscar fontes de informações bases para realizar suas inovações. Estas fontes são consideradas como essenciais para impulsionar mudanças técnicas, que são responsáveis por processarem os mecanismos de aprendizado considerados importantes pela empresa. No contexto das fontes internas, o departamento de pesquisa e desenvolvimento apresenta alta relevância para a organização, compreendendo o aumento do estoque do conhecimento através de trabalhos criativos, desenho, construção e teste de protótipos. No tocante as fontes externas, responsáveis por auxiliar no fomento de informações para o desenvolvimento de processos inovativos, sobressaiam-se as fornecidas pelos clientes, as empresas estabelecem mecanismos de aprendizagem – learning by using, para apresentarem mudanças nos produtos. Tendo destaque para a área de vendas, através da rede de representantes e filiais em todo o país e pela atuação da área de marketing, no repasse das informações críticas para o setor de desenvolvimento, com o intuito de adquirir conhecimento e empregar benfeitorias com base nas informações dos clientes. Já com relação ao item atribuído aos concorrentes, este se torna relevante devido a estratégia da empresa em acompanhar os seus movimentos no mercado. Por fim, as relações estabelecidas com fornecedores também são importantes no desenvolvimento de processos inovadores. Estas relações possibilitam a permuta de informações tecnológicas, podendo estas ocorrer, através de treinamentos, estágios etc.

Os institutos de testes, ensaios e certificações, foram destacados pela empresa como de elevado grau de importância, incluído nesta categoria os laboratórios de engenharia criados pela universidade. Hoje a empresa possui parcerias com o Laboratório de Circuitos e Processamento de Sinais (LINSE) unidade de pesquisa do departamento de engenharia elétrica da UFSC, que desde 1998 vem desenvolvendo versões de sistemas de conversão texto-fala, o projeto é financiado pela Dígito e pelo Ministério de Ciência e Tecnologia (CNPq) e com o Instituto Atlântico (CE) que teve um projeto aprovado pela Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) para desenvolver em parceria com a Dígito uma plataforma universal de hardware e software

para aplicações em telecomunicações, o valor recebido será de R\$ 1,5 milhão – recurso originado pelo Fundo para o Desenvolvimento Tecnológico das Telecomunicações (Funttel).

Outras fontes de informação mencionadas como de alta importância foi a rede internet, eventos, feiras e seminários. A Dígito participa atualmente de grandes eventos realizados no país como a Feira Internacional de Tecnologia, Serviços e Produtos para Segurança Pública (INTERSEG), Feira Internacional de Telecomunicações (TELEXPO) e do Evento no setor de Telecomunicações e Tecnologia da Informação da América Latina (FUTURECOM).

Quadro 18 - Fonte de Informação originadas de atividades cooperativas entre 2005 e 2007 quanto a localização da empresa Dígito Tecnologia Ltda, SC, 2008

Descrição	2005 a 2007			
	Nula	Baixa	Média	Alta
Agentes				
Outras empresas dentro do grupo	x			
Empresas associadas (joint venture)	x			
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e software)				x
Clientes				x
Concorrentes		x		
Outras empresas do Setor				x
Empresas de consultoria	x			
Universidades				x
Institutos de Pesquisa				x
Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção			x	
Instituições de testes, ensaios e certificações				x
Representação				x
Entidades Sindicais			x	
Orgãos de apoio e promoção				x
Agentes financeiros			x	

Fonte: Pesquisa de Campo

No que se refere as formas de cooperação realizadas entre 2005 e 2007, a empresa atribuiu alto grau de importância na aquisição de insumos e equipamentos. Aspectos associados ao designer e estilo dos produtos, obtenção de financiamento e participação conjunta em feiras não se constituíram como importantes nas formas de cooperação realizadas pela empresa no período destacado, conforme quadro 19.

Quadro 19 – Importância das Formas de Cooperação realizadas entre 2005 e 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008

Descrição	2005 a 2007			
	Nula	Baixa	Média	Alta
1. Compra de insumos e equipamentos				x
2. Venda conjunta de produtos			x	
3. Desenvolvimento de Produtos e processos			x	
4. Design e estilo de Produtos		x		
5. Capacitação de Recursos Humanos			x	
6. Obtenção de financiamento		x		
7. Reivindicações			x	
8. Participação conjunta em feiras, etc		x		

Fonte: Pesquisa de Campo.

Com relação aos processos de treinamento e aprendizagem, o quadro 20, a empresa destaca como importante, o melhor uso das técnicas produtivas, equipamentos e insumos, capacidade para modificar produtos e processos, assim como elevar o nível de capacitação e também para o desenvolvimento destes.

A empresa precisa conhecer as características do mercado no qual está inserida, como forma de melhorar sua atuação e por fim, melhorar a utilização da sua capacidade administrativa.

Quadro 20 – Resultado dos Processos de Treinamento e Aprendizagem em 2007 na empresa Dígitro Tecnologia Ltda, Florianópolis, SC, 2008

Descrição	2007		
	Baixa	Média	Alta
1. Melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes			x
2. Maior capacitação para realização de modificações e melhorias em produtos e processos			x
3. Melhor capacitação para desenvolver novos produtos e processos			x
4. Maior conhecimento sobre as características dos mercados de atuação da empresa			x
5. Melhor capacitação administrativa			x

Fonte: Pesquisa de Campo.

O termo PABX vem do inglês – *Private Automatic Branch eXchange*, é uma plataforma de telefonia privada, empregada no serviço interno de distribuição de chamadas. É o PABX que torna possível que uma determinada empresa possa ter vários ramais capazes de gerar chamadas entre si e a rede de telefonia pública (STFC – Serviço Telefônico Fixo Comutado). A escolha da solução de PABX irá depender da capacidade da plataforma (NGC) que suportará a solução de gerir o volume de chamadas e dos diversos recursos que está solução dispõe.

Seus recursos estão além da realidade dos ramais e da sua facilidade na comunicação, pois muitas vezes proporcionam fortes impactos na produtividade e nos custos das empresas, já que facilitam as atividades do dia a dia relacionadas a comunicação. Alguns recursos destacados no sistema PABX: (i) virtual fone – permite ao ramal contar com as facilidades e recursos de um telefone digital e mais alguns recursos adicionais como conferencia, identificador de chamadas (ID), lembretes de compromissos etc; (ii) correio de voz – serviço de mensagem que encaminha para a caixa postal as ligações não atendidas; (iii) correio de fax – serviço de envio e recebimento de mensagens em qualquer computador, sem precisar de um aparelho específico para fax; (iv) telefone digital que possibilita usar os recursos disponíveis no PABX como, ID, viva voz, siga-me, não perturbe, conferencias etc; (v) pré-pago – solução que ajuda no controle de gastos com telefonia, através dele é possível atribuir créditos de chamadas em valor monetário, para contas ou ramais do PABX.

Quadro 21 – Principais Soluções do PABX - 2007

Soluções/Características	Recursos
PABX Operação - Compatível c. a família NGC. Possibilita o uso em mais de uma estação de telefonista	A operação da telefonista é feita através de um aplicativo instalado no PC com sistema operacional Windows, que associado a um ramal do sistema permite diversas operações facilitadas.
Telefone Digital- Terminal de alto valor agregado para uso no PABX Dígito	Possui um display iluminado alfanumérico de 9 linhasx26 caracteres e 10 teclas programáveis, nos quais podem ser programadas p/ acesso rápido p/ ramais e troncos, indica o status dos ramais, e ainda conta com os recursos do PABX, como: acesso a cx postal, controle de volume etc.
Correio de Voz- Permite habilitar caixas de mensagem (secretária eletrônica ou voicemail) aos ramais do PABX.	Pode ser acessado externamente e ter a saudação personalizada pelo usuário. O programa permite o recebimento dos recados por e-mail via arquivo de áudio anexado.
Correio de Fax - Transforma o PABX em um servidor de fax	Permite o envio e o recebimento de materiais através de um computador, eliminando a necessidade de possuir aparelhos específicos para fax.
Conectividade com ramais móveis- Conectividade do NGC c/ ramais Wireless da Ascom	Permite a integração total c/ as ERBs e handsets deste DECT, conferindo mobilidade aos usuários.
Ramal celular- Mobilidade p/ um número de ramal disponível no PABX	Permite o compartilhamento dos celulares convencionais, com a estrutura já formada, como se fossem ramais do PABX. Facilidades: siga-me, conferência, consulta etc.
NGC comporta o uso de terminais IP como portas do sistema. PABX IP	Terminais como Softphone, Telefones IP e ATA's podem ter suas chamadas administradas pelo PABX.
Virtual Fone- Aplicativo que confere facilidades ao sistema de telefonia	Instalado em um PC e associado a um ramal, permite o controle total das chamadas, c/ identificação do chamador, a discagem pode ser feita utilizando os botões do aplicativos, pré-programados etc.
Tarífone WEB- Gerenciamento de chamadas telefônicas	O sistema permite gerenciar e tarifar as chamadas, emissão de relatórios, podendo ajudar no controle de custos da empresa.
Pré-Pago- Auxilia controle dos custos com telefonia	É possível atribuir créditos de chamadas, por valor monetário, para as contas ou mesmo para o ramal do PABX.

Fonte: Pesquisa de Campo.

6.3.1.1 Call Center

A solução call center permite a empresa melhorar o relacionamento com seus clientes, ampliar a fidelização e melhorar o desempenho dos serviços prestados.

O EasyCall foi uma resposta da Dígito a uma demanda de mercado por uma solução flexível e modular, adaptada as necessidades das empresas de call centers, como telemarketing, help desk etc. Estando baseado na família de plataformas NGC. Os benefícios são diversos, como: (i) automatização das discagens, (ii) gravações digitais, (iii) supervisão em tempo real das PA's, (iv) gerenciamento dos dados das chamadas, (v) junção das facilidades de ramal e posição do agente etc.

Quadro 22 – Soluções Call Center - 2007

Soluções/ Características Call Center	Recursos
Agent - Aplicativo que permite controlar o atendimento e o aparelho telefônico via software	Permite ao agente efetuar login/logoff em um grupo de atendimento, colocar chamadas em música, consultar outros agentes etc.
Visor – Aplicativo de supervisão.	Permite supervisão em tempo real do call center, com indicadores, estatísticas do nível de serviço, agentes livres e ocupados, chamadas em fila, tempo de atendimento etc. Devido as suas características, este acompanhamento poderá ser realizado remotamente.
Memory- Geração de relatórios	O gestor do call center pode acompanhar o atendimento para acompanhar a qualidade do mesmo e a necessidade de ajustes nos grupo de atendimento. Ferramenta que emite relatórios: total das estatísticas, gráficos etc.
Record- Gravação	Ferramenta que possibilita a aferição do atendimento, conferindo ao call center segurança e qualidade.
Message Studio – Mensagem de estúdio.	O sistema conta com a tecnologia TTS, que converte texto em fala, dispensando a necessidade de estúdios para gravação.
Voice – Aplicativo de URA.	É responsável por automatizar o atendimento do call center através de respostas vocalizadas.
Backup Manager – Gerenciamento e recuperação.	Sistema de recuperação das mídias gravadas. Possibilita ao administrador: consultar, cadastrar, ou restaurar backup's de dados em mídias de armazenamento como fitas DAT ou DVD.
Gate- Integração	Interface que possibilita a integração com sistemas de terceiros.
Dialer – Aplicativo automático	Sistema que automatiza a geração das chamadas, dispensando o operador de fazer esta tarefa e ganhando produtividade.
Trust- Fidelização	Permite a programação de facilidade de fidelização de atendimento, possibilitando que determinado cliente seja sempre atendido pelo mesmo agente ou mesmo grupo específico.

Fonte: Pesquisa de Campo.

Os módulos do EasyCall são: Agent, Visor, Record, Voice, Web Report, Trust, Gate, Backup e Dialer, conforme quadro 23.

Quadro 23 – Módulos EasyCall Dígitro

Módulos	Funcionalidades
Agent	Permite ao agente controlar o atendimento e o aparelho telefônico através do computador.
Visor	Possibilita a supervisão do call center em tempo real
Memory	Responsável pela emissão de relatórios com os históricos do call center.
Voice	Automatização do atendimento por respostas vocalizadas, é o módulo de URA.
Record	Permite habilitar canais de gravação das chamadas.
Dialer	Automatiza a geração das chamadas, gerando ganho de produtividade.
Trust	Permite a fidelização do atendimento com base na identificação do número chamador.
Gate	Interface de integração de aplicativos de terceiros com as plataformas Dígitro.
Backup	Possibilita fazer backup das gravações.

Fonte: Dígitro.

6.3.1.2 Convergentes

O termo convergência engloba o uso de tecnologias que juntam as redes de voz e dados. Devido as mudanças ocorridas nos recursos que unificam voz e dados, as operadoras de telefonia convencionais, estão em processo de migração para tornarem-se redes multimídias fundadas na convergência.

A solução Converge da Dígitro possibilita a interligação entre os sites de uma empresa, formando uma rede corporativa, fazendo uso das tecnologias de Voz sobre Protocolo IP (VoIP) e Voz sobre Frame Relay (VoFR), integrando voz e dados em um único meio de transmissão. O uso da solução pode ser feita por empresas de vários segmentos e portes, e através de duas maneiras de interligação: pelo protocolo internet ou através do serviço especializado de dados ofertado pelas operadoras, como exemplo: MPLS e SLDD. Esta solução permite as empresas algumas vantagens, como: (i) redução dos custos com telefonia, (ii) roteamento dinâmico através de pacotes em rede TCP/IP, (iii) Redução de espaço e facilidade de administração dos equipamentos de telefonia e computação etc.

Quadro 24 Principais Soluções Convergentes Dígitro Tecnologia Ltda em 2007

Soluções Convergentes	Recursos
Gateway VoIP- Gateway	Produto completo para integração da STFC com o mundo VoIP de forma modular e em escala. É capaz de operar protocolos de sinalização SIP e H.323. Suporta padrões de codec's: G.711, G.723.1 e G.729, permitindo o atendimento de uma grande demanda de chamadas entre STFC e as redes IP.
Roteador-Porta de acesso	É porta de acesso das soluções Dígitro à conectividade de redes de pacotes através de interfaces WAN.
Terminais IP- Integração terminais IP <ul style="list-style-type: none"> • Telefone IP • ATA • Faleweb • URA IP 	Esta solução possibilita a integração dos terminais de telefonia IP à rede corporativa convergente, viabilizando a integração de sites pequenos através de dispositivos como: ATA's, Telefone IP, Softphone, Telefone IP (Wi-Fi). Quando integrados com os terminais IP Dígitro possibilitam acesso a facilidades e recursos exclusivos, como: gravação e monitoração de ramais, dispositivos de atendimento (PA) de call center, pré-pago, Programações de ramal, correio de voz etc.
Softswitch- Solução de Convergência	Através deste produto, terminais IP conectados a rede internet ou a redes corporativas, podendo ainda estabelecer contato com outros terminais IP ou com ramais das plataformas Dígitro também conectadas a uma dessas redes, promovendo uma comunicação transparente a custo zero e com benefícios da telefonia IP, como mobilidade do usuário.
Converge Web- Interface de Gerencia	Através dele é possível configurar os parâmetros da rede convergente ou obter dados de desempenho da mesma, disponibilizando informações para a continuidade do serviço. Permite ao gestor da rede: Configurar parâmetros da rede, provisionar recursos, observar a distribuição do tráfego de rede de serviços etc.

Fonte: Dígitro

6.3.1.3 Produtos Novos Lançados

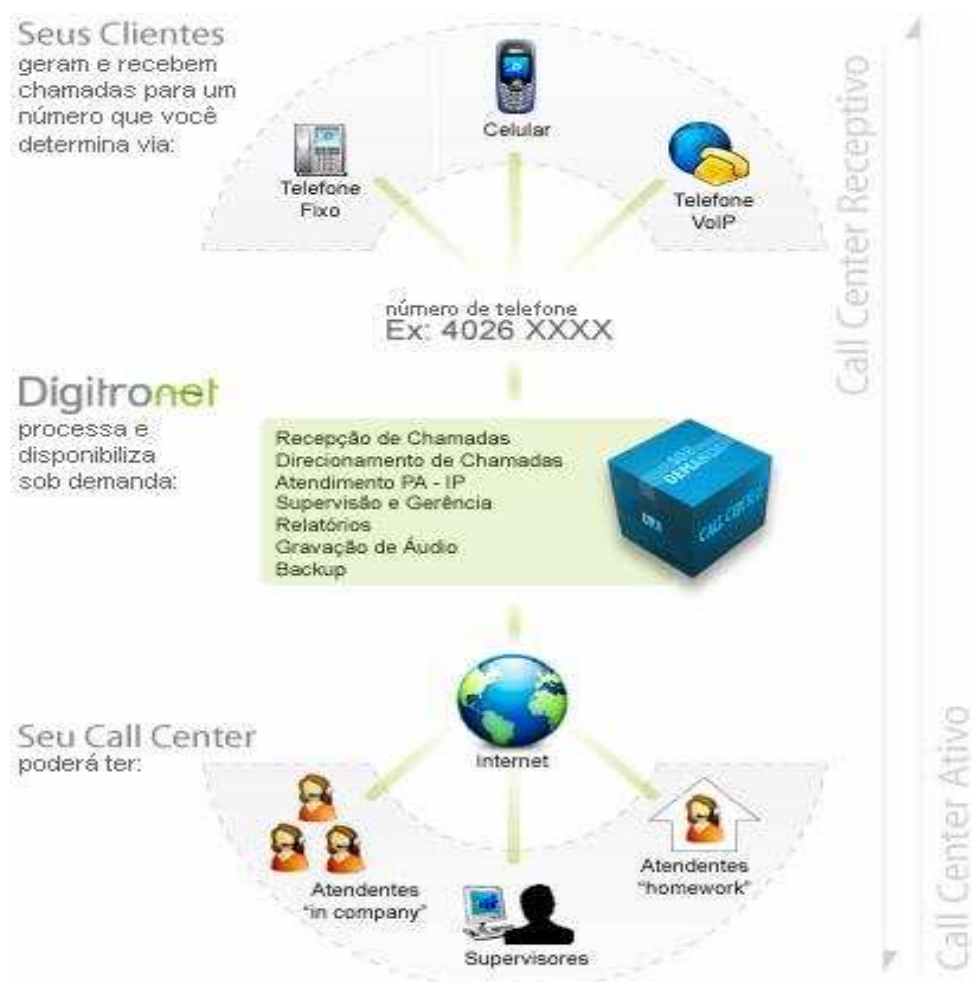
A Dígitro lançou no ano 2007 dois novos segmentos, a Dígitro Net e a Dígitro Service. Com isso a empresa passa a explorar o mercado de outsourcing. A Dígitro Net é a nova unidade de negócios da Dígitro, que disponibiliza no mercado soluções de Call Center e URA sob demanda. É um novo modelo de negócios, que tem como oferta, a tecnologia na forma de serviços, aluguel de PA's e minutas em URA. O serviço compreende o monitoramento, operação e automação do call center dividido via internet. A expectativa de acordo com Lazaro Malta - Diretor da nova unidade, é atingir o volume de 1000 PA's até o final de 2007. Assim, Lazaro Malta – diretor da Net, define o novo serviço como:

O novo serviço passa a fornecer soluções de classe empresarial, roteadas pela Dígitro, com conexões dualizadas via fibra óptica que garantem disponibilidade plena de acesso e possuem mecanismos e profissionais especializados em segurança de rede. Estes sistemas contam com todas as ferramentas do EasyCall Dígitro, uma solução para Call Center que provê os recursos necessários para operação e supervisão, bem como visão integral e transparente para usuários e contratantes.

O modelo pretende atuar como um complemento do atual portfólio de soluções Dígitro, atendendo call centers de pequeno e médio porte, que não precisam ter inicialmente investimentos em infra-estrutura, licenças de software, hardware. Sendo também uma alternativa atraente para empresas de grande porte, que apresentam picos sazonais ou devido a campanhas específicas, ou até mesmo que necessitam testar a viabilidade em outros setores de atuação. Ainda de acordo com o diretor de negócios net da Dígitro, é possível colocar um call center em funcionamento em 24 horas. Outro diferencial é a possibilidade de adoção do modelo “homework”, “a economia pode chegar a 45%. (Assessoria de Imprensa Dígitro, 2008).

Outro diferencial atribuída a área de negócios net da empresa, esta relacionado com a forma de contratação dos serviços. O modelo do contrato é pré-pago, que possibilita ao cliente adquirir mais créditos. A formação do preço é feita de acordo com os recursos usados, sendo a Dígitro Net responsável por fazer a distribuição das chamadas, respeitando as características de cada central.

Ilustração 7 Dígito Net – Call Center



Fonte: Dígito.

Ilustração 8 Dígitro NET – URA



Fonte: Dígitro.

A Dígitro Tecnologia entra no mercado de outsourcing através da nova área de negócios Dígitro Service, a unidade será responsável por gerenciar a estrutura de TIC. Prestando serviços avançados de gestão, supervisão e tarifação. A Service surge como estratégia da empresa para buscar no mercado aumentar suas receitas na área de serviços. De acordo com Gian Franco Nercolini – Gerente Geral da Dígitro Service, o mercado apresenta uma tendência na migração do perfil do comprador final, requerendo cada vez menos a aquisição de hardware e maior absorção do fornecimentos de serviços com maior valor agregado. Ainda segundo o gerente da Service,

Com a criação dessa unidade podemos oferecer aos clientes os produtos tradicionais da Dígitro em forma de serviço, com valor agregado, garantindo um melhor controle de todos os ativos e serviços de TIC, além da redução dos custos.

O funcionamento da Service ocorre de forma pró-ativa com quadros que avaliam possíveis problemas com indisponibilidade de equipamentos e/ou serviços, além da identificação de falhas operacionais. Todos os serviços são baseados na Web e o acompanhamento é feito no centro de gerência da Dígitro. A supervisão é realizada 24 horas por dia, 365 dias ao ano. O fornecimento dos serviços é fundado em acordos de nível de serviço (SLA) assim com a auditoria do mesmo, definido entre o cliente e seus fornecedores, propiciando de forma automática o registro de indisponibilidades, tornando-se uma forma fácil de cobrar as multas correspondentes.

A gestão de tarifação oferece ao cliente o controle de tarifas e consumos de voz, emitindo relatórios gerenciais com redução de custo e tráfego. A gestão de telecom atua junto às operadoras na administração de contratos e verifica se as estruturas do cliente estão subdimensionadas ou superdimensionadas de acordo com a performance da rede, evitando a perda de receita (Assessoria de imprensa da Dígitro).

Ilustração 9 Dígitro Service



Fonte: Dígitro.

6.4 Síntese Conclusiva

A Dígitro caracteriza por ser uma empresa que inovou no mercado de software, com o lançamento de tecnologias de ponta, como exemplo da plataforma SIDATA, que revolucionou o serviço de teledespertador no país. Mudanças ocorridas no país nos anos 90 provocaram profundas mudanças no sistema Telebrás, o que “obrigou” a Dígitro buscar novos mercados de atuação, já que seus clientes na época eram as empresas estatais. Assim, a Dígitro focou seus esforços no desenvolvimento de produtos diferenciados, estratégia que permitiu sua entrada no segmento corporativo, passando a vender para diversos setores da economia. Para atender ao mercado corporativo a empresa lança produtos mais compactos, como o BXS, a partir daí novos equipamentos vão sendo lançados no mercado e atualmente a empresa fabrica e comercializa a linha de plataformas da família NGC.

Seu crescimento no mercado é significativo, apresentando a empresa sucessiva taxas de crescimento no mercado corporativo e de operadoras, em 2007 esse percentual de crescimento atingiu a marca de 30% sobre o período anterior. Ainda hoje, as operadoras de telecomunicações do país continuam como clientes Dígitro. O quadro de colaboradores da empresa também teve crescimentos expressivos, no total são 530 colaboradores, dispostos na matriz e nos 9 escritórios regionais instalados no país.

7 - CONCLUSÃO FINAL

Novas e rápidas transformações ocorrem à todo momento, neste contexto atual, inúmeras modificações ocorrem na economia mundial, principalmente no campo tecnológico. O antigo modelo de desenvolvimento está cedendo lugar às novas tecnologias da informação. Com a mudança de paradigma é inaugurada uma nova era tecno-econômica, incorporando a criação de setores e atividades, novas formas de gerar e transmitir conhecimento e inovações, comercializar e produzir bens e serviços, assim como a implementação de estratégias operacionais e organizacionais nas empresas.

No processo de busca pela inovação, a empresa precisa ter uma base solidificada do conhecimento científico e tecnológico, podendo estes ocorrer em nível de produtos ou processos. O conhecimento e o aprendizado são fundamentais para auxiliar nos processos inovativos e evolutivos da indústria, ou seja, o conhecimento é o alicerce para a geração de inovações no mercado.

Torna-se cada vez mais evidente a importância do software em praticamente todos os setores da economia, seu caráter imaterial, pode ser visto como uma mercadoria que atende em grande medida diversas necessidades individuais ou coletivas. O grau de importância atribuído ao software é tão elevado, que tornou-se impossível imaginá-lo fora das atividades produtivas. Seu êxito é obtido através de uma série de fatores como, pessoas, produtos, processos e projetos. De maneira geral, a indústria de software é caracterizada como de alta tecnologia, o que é “verdade” num sentido mais generalizado, entretanto seu processo envolve diferentes etapas e processos, variando o grau de tecnologia exigido e o tipo de trabalho necessário.

Na indústria de software observa-se a hegemonia dos EUA conquistada e também originada por uma série de fatores, como aspectos institucionais, políticos, econômicos e históricos. O sofisticado mercado do país em níveis mundiais, possibilitou ao mesmo a obtenção de significativas vantagens de escala, concedendo benefícios às empresas dos EUA. Países como Índia, Irlanda e Israel, conhecidos como os 3I's, tem grande parte da sua produção voltada para atender o mercado externo. Seus desempenhos estão associados à difusão de tecnologias, resultado do barateamento do software, antes só adquirido pelas empresas de grande porte, passando a ser oferecido às empresas de pequeno e médio porte.

Brasil e China são economias que possuem a indústria de software voltada para o mercado interno. O desenvolvimento do software no Brasil esteve associado a demanda das empresas estatais, enquanto na China este está relacionado com a guerra. Na China o governo incentivava o desenvolvimento da indústria interna, na medida em que surgiam empresas, crescia a necessidade por software voltado para atender a uma demanda interna. A indústria brasileira de software sempre esteve mais voltada para o mercado interno, desta maneira, para que esta indústria se desenvolvesse no país seriam necessárias políticas de fomento por parte do governo que criasse condições para o mercado se desenvolver. Assim, o governo brasileiro lançou em 1996, o programa SOFTEX, que tinha por objetivo desenvolver diversas regiões, pensando no crescimento e desenvolvimento da indústria tecnológica. O programa teve êxito no território nacional, ajudando as empresas de pequeno e médio portes a se desenvolverem no longo prazo. Um aspecto do plano está relacionado com a sua estratégia de atuação, pois os núcleos seriam independentes com relativa autonomia, conforme acordos estabelecidos com universidades, centros tecnológicos e prefeituras.

Em Santa Catarina, a Dígitro Tecnologia Ltda, empresa do ramo de telecomunicações atua como produtora de software, cuja trajetória espelha o desenvolvimento deste na economia. Inicialmente a empresa estava focada no mercado de operadoras, entretanto nos anos 90 com a privatização do sistema Telebrás, a Dígitro foi em busca de novos mercados, esse processo abriu as portas para sua inserção no segmento corporativo, passando a empresa a vender para empresas de médio e grande porte. Desta maneira, esta empresa foi crescendo e ganhando posições no cenário nacional. Atualmente a Dígitro possui cerca de 2.450 clientes espalhados pelo país, um percentual 45,45% maior se comparado a 2002, sua atuação se dá por todo o território nacional, possuindo escritórios regionais nas principais capitais do Brasil. Hoje a empresa, possui um parque instalado de 6.200 plataformas, 65 representantes comerciais e 95 representantes técnicos distribuídos pelo país, além de atuação em 7 países da América Latina e África.

A Dígitro conquistou reconhecimento no mercado de telecomunicações, orgulhando-se de ser uma empresa genuinamente brasileira com tecnologia de alta qualidade. O domínio da mais moderna tecnologia em telecomunicações, permitiu a empresa obter junto aos seus segmentos de atuação, significativa participação nos mercados corporativos e de operadoras. De forma macro, sua estrutura organizacional atual está dividida em quatro vice-presidências, na área comercial, administrativo-financeira, tecnológica e de negócios institucionais. Seu faturamento anual gira

em torno de R\$ 91 milhões, disputando espaço com empresas multinacionais. Seu quadro de colaboradores conta hoje com cerca de 530 pessoas, dispostos nos vários setores de atuação da empresa, assim como nos seus escritórios regionais.

Seus principais produtos em linha de produção são as centrais de telefônicas privadas da família NGC, de alto desempenho e inúmeras facilidades, voltadas para os segmentos de atuação da empresa. Suas características baseadas no conceito C&T permitem a integração em um único bastidor de recursos com: PABX, MUX, DAC, Roteador, além de soluções convergentes que incorporam tecnologias de VoFR e VoIP e reconhecimento de fala.

O nível tecnológico, assim como outros fatores competitivos da indústria de software, torna-se altamente importantes para a Dígitro crescer ou mesmo manter-se no seu segmento de atuação. No processo de busca pela competitividade a empresa procura desenvolver no mercado novos produtos, oferecendo soluções com diferencial tecnológico. Neste sentido, a Dígitro lançou nos últimos anos novos produtos, incluindo no seu portfólio, dispositivos que compõe a mais completa solução de voz sobre IP, a solução easycall message studio, utilizando a avançada tecnologia TTS e a rede Nexus, voltada para a área de segurança pública. Assim, a Dígitro caracteriza-se como a única empresa com tecnologia própria em áreas de telecomunicações com reconhecimento de voz, dados, vídeo, imagem e internet. Mudanças no nível organizacional foram introduzidas na estrutura da empresa, como conceitos e práticas de marketing e comercialização, incluindo avançadas técnicas de gestão, como forma de atender as exigências das certificações de qualificação de mercado.

As atividades de P&D são desenvolvidas de maneira contínua e rotineira pela empresa, em 2007 a Dígitro investiu 9,5% do faturamento em gastos com pesquisa e desenvolvimento. Estes gastos em atividades inovativas são essenciais para o desenvolvimento de novos produtos ou processos, tornando-se importante para a modernização da empresa. Parcerias com institutos de testes, ensaios e certificações são tratados pela Dígitro com alto grau de importância, tendo destaque as cooperações realizadas com o LINSE (UFSC) e o Instituto Altântico (CE).

No ano de 2007 a Dígitro entrou no mercado de outsourcing, como forma de aumentar suas receitas na área de serviços, criando duas novas unidades: a Dígitro Net e a Dígitro Service. Diante destas características, a Dígitro deve continuar promovendo capacitação tecnológica, como forma de facilitar a absorção e incorporação de inovações em seu portfólio, buscando desta forma, aumentar suas vantagens competitivas no mercado.

8 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BINOTO, P. A. **Capacitação e estratégia tecnológica das empresas líderes do setor de papel em Santa Catarina**. Florianópolis: UFSC - Dissertação de Mestrado em Economia, 2000.
- CÁRIO, S. A ; Pereira, F. C. B. **Inovação e desenvolvimento capitalista: Contribuições de Schumpeter e dos Neo-Schumpeterianos para uma teoria econômica dinâmica**. Revista de Ciências Humanas, Criciúma, v.7, n.1, p.81-102, jan./jun.2001.
- CERVO, Amado L; BERVIAN, Pedro A; DA SILVA, Roberto. **Metodologia Científica**. São Paulo: Pearson Prentice Hall, 2007.
- DANTAS, A Kertsnetzky, J. Prochmik. Empresas, indústria e mercados. In: KUPFER, D. Hasenclever, L. (org.). **Economia Industrial: Fundamentos Teóricos e Práticas no Brasil**. Elsevier (Editora Campus), 2002.
- DÍGITRO. **Dígito Tecnologia Ltda**. Disponível em:<www.portaldigitro.com.br> Acesso em 22/05/2007.
- DOSI, Giovanni, 1953. **Mudança técnica e transformação industrial: a teoria e uma aplicação à indústria dos semicondutores**. Tradutor: Carlos D. Szlak. - Campinas, SP: Editora da Unicamp, 2006.
- FACHIN, Odília. **Fundamentos de metodologia**. 3.ed. São Paulo:Saraiva, 2001.
- FERRAZ, J.C. et al. **Made in Brazil: desafios competitivos para a indústria**. Rio de Janeiro: Campus, 1997.
- FOINA, Paulo Rogério. **Tecnologia de Informação: planejamento e gestão**. São Paulo: Atlas. 2006.

GUERRERO, G. A. **Avaliação da dinâmica dos processos inovativos das micro empresas do arranjo produtivo calçadista da região de Birigui – SP.** Dissertação de Mestrado em Economia, UFSC (2004).

GUTIERREZ, R. M. V.; ALEXANDRE, P. V. M. **Complexo Eletrônico: Introdução ao software.** BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n.20. Setembro, 2004.

LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI, Sarita. **Informação e Globalização na Era do Conhecimento.** Economia da Informação, do Conhecimento e do Aprendizado. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.27-57

LEMOES, Cristina. **Inovação na Era do Conhecimento.** In: LASTRES, Helena M.M; ALBAGLI, Sarita. Informação e Globalização na Era do Conhecimento. Rio de Janeiro: Campus, 1999. p.122-145

Lopez–Claros, A. The global information technology report. Disponível : www.softex.br. Acesso em: 23.6.07.

MARTINS, Cristiane Olga Martins. **Capacitação Tecnológica da Firma: Um estudo de caso sobre a Intelbras S.A (Sc).** Monografia. UFSC, 2001

NELSON, R. R; Winter, S.G. **Uma Teoria Evolucionária da mudança econômica.** Editora UNICAMP, 2005.

NICOLAU, J.A. et al. **Arranjos produtivos de informática: o caso da indústria de software:** Blumenau, Florianópolis e Joinville.

NONAKA, I.; TEKEUCHI, H. (1997). **Criação de conhecimento na empresa: como as empresas japonesas geram a dinâmica da inovação.** Rio de Janeiro: Campus, 1997.

OCDE. OCDE information technology outlook, 2002. Disponível em: < www.ocde.org>.

PEREIRA, Laércio Barbosa; CARIO, Silvio Antonio Ferraz; KOHELER, Márcio. **Padrão Produtivo e Dinâmica Econômica Competitiva**. Características do Padrão Produtivo e Determinantes da Competitividade: requerimentos para a construção de vantagens competitivas. Florianópolis: Imprensa Universitária da UFSC. 2001. p. 7-27.

PINTO, J.P. **Estrutura do conhecimento e dinâmica do aprendizado em processos de incubação de empresas: estudos de caso na incubadora CELTA em Florianópolis**. Florianópolis: PPGE/UFSC (Dissertação de Mestrado em Economia). 2006

ROSELINO, J. E., **A Indústria de software: “o modelo brasileiro” em perspectiva comparada**. Tese de Doutorado, Instituto de Economia, Universidade Estadual de Campinas: Campinas, 2006.

SCHUMPETER, Joseph A . **Teoria do desenvolvimento econômico: uma investigação sobre lucros, capital, crédito, juro e o ciclo**. Trad. Maria Silvia Possas. São Paulo: Nova Cultural, 1997

STEFANUTO, G. N. **O programa SOFTEX e a Indústria de Software no Brasil**. Tese de doutoramento, Instituto de Geociências, DPCT, UNICAMP, Campinas, 2004.

TIGRE, Paulo Bastos. **Gestão da Inovação: A Economia da Tecnologia no Brasil**. Rio de Janeiro: Campus, 2006

VAZQUEZ, F. F. **Estudo sobre as capacidades produtivas e inovativa das empresas do arranjo produtivo local de software de Florianópolis (SC). 2007**. Dissertação de Mestrado em Economia - UFSC, Santa Catarina.

VELOSO, F. et al. **Slicing the know-ledge economy in brazil, China and India: a tale of 3 software industries**. 2003. Disponível: www.softex.br.

9 OUTRAS REFERÊNCIAS

Click News. Disponível: www.clicnews.com.br/tecnologia. Acesso em 20/05/2007 às 21:16

Revista Fator Brasil. Disponível: www.revistafatorbrasil.com.br. Acesso em 18/06/2007 às 18:50

COBRA. **Empresa de Tecnologia Brasileira**. Disponível: www.cobra.sa.com.br. Acesso em 20/08/2007.

CT. Com. **Marketing e Comunicação**. Disponível: www.ctcom.com.br. Acesso em 20/07/2007.

FUNCAP. **Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico**. Disponível: www.funcap.ce.gov.br

LINSE. **Laboratório de Circuitos e Processamento de Sinais**. Disponível: www.linse.ufsc.br

MCT. **Ministério da Ciência e Tecnologia**. Disponível: www.mct.gov.br. Acesso em 12/07/2007.

PRESSMAN, Roger S. **Engenharia de software**. São Paulo: Makron Books, 1995.

Revista Fator Brasil. Disponível em: www.revistafatorbrasil.com. Acesso em 20/05/2007 às 21:19

WEINBERG, Gerald M. **Software com qualidade: pensando e idealizando sistemas**. São Paulo: Makron, 1993.



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

Anexo I

**QUESTIONÁRIO PARA OBTENÇÃO DE INFORMAÇÕES SOBRE A EMPRESA
DÍGITRO TECNOLOGIA LTDA.**

I - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

I - IDENTIFICAÇÃO DA EMPRESA

1. Razão Social:

2. Endereço _____

3. Município de localização: _____ (código IBGE) _____

4. Nome do entrevistado: _____

5. Cargo funcional: _____

6. Tamanho.

() 1.	Micro
() 2.	Pequena
() 3.	Média
() 4.	Grande

7. Segmento de atividade principal (classificação CNAE): _____

8. Pessoal ocupado atual: _____

9. Ano de fundação: _____

10. Origem do capital controlador da empresa:

<input type="checkbox"/> 1.	Nacional
<input type="checkbox"/> 2.	Estrangeiro
<input type="checkbox"/> 3.	Nacional e Estrangeiro

EXPERIÊNCIA INICIAL DA EMPRESA.

11. Número de Sócios fundadores: _____

12. Perfil do principal sócio fundador:

Perfil	Dados	
Idade quando criou a empresa		
Sexo	<input type="checkbox"/> 1. Masculino	<input type="checkbox"/> 2. Feminino
Escolaridade quando criou a empresa (assinale o correspondente à classificação abaixo)	1. <input type="checkbox"/> 2. <input type="checkbox"/> 3. <input type="checkbox"/> 4. <input type="checkbox"/> 5. <input type="checkbox"/> 6. <input type="checkbox"/> 7. <input type="checkbox"/> 8. <input type="checkbox"/>	
Seus pais eram empresários	<input type="checkbox"/> 1. Sim	<input type="checkbox"/> 2. Não

1. Analfabeto; 2. Ensino Fundamental Incompleto; 3. Ensino Fundamental Completo; 4. Ensino Médio Incompleto; 5. Ensino Médio Completo; 6. Superior Incompleto; 7. Superior Completo; 8. Pós Graduação.

13. Estrutura do capital da empresa:

Estrutura do capital da empresa	Participação percentual (%) no 1o. ano	Participação percentual (%) em 2007
Dos sócios		
Empréstimos de parentes e amigos		
Empréstimos de instituições financeiras gerais		
Empréstimos de instituições de apoio as MPEs		
Adiantamento de materiais por fornecedores		
Adiantamento de recursos por clientes		
Outras. Citar:		
Total	100%	100%

14. Evolução do número de empregados:

Período de tempo	Número de empregados
Ao final do primeiro ano de criação da empresa	
Ao final do ano de 2007	

15. Identifique as principais dificuldades na operação da empresa. Favor indicar a dificuldade utilizando a escala, onde 0 é nulo, 1 é baixa dificuldade, 2 é média dificuldade e 3 alta dificuldade.

Principais dificuldades	No primeiro ano de vida				Em 2007			
Contratar empregados qualificados	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Produzir com qualidade	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Vender a produção	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital de giro	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição de máquinas e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo ou falta de capital para aquisição/locação de instalações	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Pagamento de juros de empréstimos	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras. Citar	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

II – PRODUÇÃO, MERCADOS E EMPREGO.

1. Evolução da empresa:

Anos	Pessoal Ocupado	Faturamento (R\$)	Mercados (%)		
			Vendas no Brasil	Vendas no Estado	Vendas no Exterior
2000					
2001					
2002					
2003					
2004					
2005					
2006					
2007					

2. Quais os principais produtos da empresa?

3. Importância dos principais atributos dos produtos da empresa, onde 0 é nulo, 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 alta importância.

Principais Atributos	No primeiro ano de vida				Em 2007			
Baixo preço	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Diferenciação	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Estética do produto	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Produto de vanguarda	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Conformidade com especificações técnicas	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Sofisticações tecnológicas	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Prazo de garantia oferecido	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Assistência técnica	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Prazo de entrega	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especificar)	(0)	(1)	(2)	(3)	(0)	(1)	(2)	(3)

4. Quais são as formas mais importantes de diferenciar o produto utilizado pela empresa?
Atribua 1 para muito importante, 2 para importante, 3 para pouco importante, 0 para nenhuma importância.

Diferenciação do Produto	Grau de importância			
Inovação de produto	(0)	(1)	(2)	(3)
Forme de apresentação	(0)	(1)	(2)	(3)
Embalagem	(0)	(1)	(2)	(3)
Qualidade do produto	(0)	(1)	(2)	(3)
Publicidade	(0)	(1)	(2)	(3)
Rapidez na entrega	(0)	(1)	(2)	(3)
Informações ao consumidor	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especificar)	(0)	(1)	(2)	(3)

5. A empresa terceiriza etapas/atividades do processo produtivo?

Tipo de Atividade	Terceirizadas	Recursos Próprios
Administrativas		
Financeiras		
Contábil		
Serviços Gerais (limpeza, refeição, transporte etc)		
Comercialização		
Desenvolvimento de produto (design, projeto, etc)		
Serviços especializados na produção (laboratoriais, engenharia, manutenção, certificação, etc)		
Fornecimento de insumos e componentes		
Etapas do processo produtivo		

6. Qual a posição da empresa no cenário nacional?

Posição Nacional	2004	2005	2006	2007
Revistas				
Internet				
Sindicatos				
Documentos				
Empresa				

7. Avalie a idade*, geração** e procedência dos principais equipamentos da empresa: idade em anos, **última, penúltima ou outras, ***local, nacional ou estrangeira.

Equipamentos	Idade	Geração	Procedência

8. A empresa utiliza sistemas e testes de controle de qualidade da produção?

<input type="checkbox"/> 1.	Sim
<input type="checkbox"/> 2.	Não

9. Em caso de resposta afirmativa, especifique os testes e sistemas de controle de qualidade de produção:

10. As inspeções e os testes de qualidade são realizados:

Inspeções e testes	1. Sim	2. Não
Em todo o processo produtivo	(1)	(2)
Em algumas etapas do processo produtivo	(1)	(2)
Somente no produto final	(1)	(2)
Outros (especificar)	(1)	(2)

11. A empresa possui certificações. Quais?

Certificações	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006
ISO 9000											
ISO 9001											
TL 9000											

12. Mostre qual a principal estratégia usada pela firma para aumentar sua participação no mercado: atribua 1 para muito importante, 2 para importante, 3 para pouco importante, 0 para nenhuma importância.

Estratégia de participação mercado	Grau de importância			
Redução de custos dos insumos principais (matéria-prima, mão-de-obra e energia).	(0)	(1)	(2)	(3)
Inovações no desenho, estilo e estética do produto	(0)	(1)	(2)	(3)
Novas estratégias de comercialização	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidade de atendimento	(0)	(1)	(2)	(3)
Qualidade do produto	(0)	(1)	(2)	(3)
Publicidade	(0)	(1)	(2)	(3)
Cumprimento no prazo de entrega	(0)	(1)	(2)	(3)
Baixo preço	(0)	(1)	(2)	(3)
Diferenciação	(0)	(1)	(2)	(3)
Produto de vanguarda	(0)	(1)	(2)	(3)
Conformidade com especificações técnicas e informações ao consumidor	(0)	(1)	(2)	(3)
Prazo de garantia e assistência técnica oferecida	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especificar)	(0)	(1)	(2)	(3)

13. Escolaridade do pessoal ocupado (situação atual):

Ensino	Número do pessoal ocupado
Analfabeto	
Ensino fundamental incompleto	
Ensino fundamental completo	
Ensino médio incompleto	
Ensino médio completo	
Superior incompleto	
Superior completo	
Pós-Graduação	
Total	

14. Quais fatores são determinantes para manter a capacidade competitiva na principal linha de produto? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Fatores	Grau de importância			
Qualidade da matéria-prima e outros insumos	(0)	(1)	(2)	(3)
Qualidade da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Custo da mão-de-obra	(0)	(1)	(2)	(3)
Nível tecnológico dos equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidade de introdução de novos produtos/processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenho e estilo nos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Estratégias de comercialização	(0)	(1)	(2)	(3)
Qualidade do produto	(0)	(1)	(2)	(3)
Capacidade de atendimento (volume e prazo)	(0)	(1)	(2)	(3)
Outra. Citar:	(0)	(1)	(2)	(3)

III – INOVAÇÃO, COOPERAÇÃO E APRENDIZADO

Um novo produto (bem ou serviço industrial) é um produto que é novo para a sua empresa ou para o mercado e cujas características tecnológicas ou uso previsto diferem significativamente de todos os produtos que sua empresa já produziu.

Uma significativa melhoria tecnológica de produto (bem ou serviço industrial) refere-se a um produto previamente existente cuja performance foi substancialmente aumentada. Um produto complexo que consiste de um número de componentes ou subsistemas integrados pode ser aperfeiçoado via mudanças parciais de um dos componentes ou subsistemas.

Mudanças que são puramente estéticas ou de estilo não devem ser consideradas.

Novos processos de produção são processos que são novos para a sua empresa ou para o setor. Eles envolvem a introdução de novos métodos, procedimentos, sistemas, máquinas ou equipamentos que diferem substancialmente daqueles previamente utilizados por sua firma.

Significativas melhorias dos processos de produção envolvem importantes mudanças tecnológicas parciais em processos previamente adotados. Pequenas ou rotineiras mudanças nos processos existentes não devem ser consideradas.

BOX 1

1. Qual a ação da sua empresa no triênio 2005-2007, quanto à introdução de inovações? Informe as principais características conforme listado abaixo. (observe no Box 1 os conceitos de produtos/processos novos ou produtos/processos significativamente melhorados de forma a auxiliá-lo na identificação do tipo de inovação introduzida)

Descrição	1. Sim	2. Não
Inovações de produto		
Produto novo para a sua empresa, mas já existente no mercado?.	(1)	(2)
Produto novo para o mercado nacional?.	(1)	(2)
Produto novo para o mercado internacional?	(1)	(2)
Inovações de processo		
Processos tecnológicos novos para a sua empresa, mas já existentes no setor?	(1)	(2)
Processos tecnológicos novos para o setor de atuação?	(1)	(2)
Realização de mudanças organizacionais (inovações organizacionais)		
Implementação de técnicas avançadas de gestão ?	(1)	(2)
Implementação de significativas mudanças na estrutura organizacional?	(1)	(2)
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de marketing ?	(1)	(2)
Mudanças significativas nos conceitos e/ou práticas de comercialização ?	(1)	(2)

Implementação de novos métodos e gerenciamento, visando a atender normas de certificação (ISO 9000, ISSO 14000, etc.)?	(1)	(2)
--	-------	-------

2. Se sua empresa **introduziu algum produto novo ou significativamente melhorado durante os últimos anos, 2004 a 2007**, favor assinalar a participação destes produtos nas vendas em 2007, de acordo com os seguintes intervalos: (1) equivale de 1% a 5%; (2) de 6% a 15%; (3) de 16% a 25%; (4) de 26% a 50%; (5) de 51% a 75%; (6) de 76% a 100%.

Descrição	Intervalos						
Vendas internas em 2007 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Vendas internas em 2006 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Exportações em 2006 de novos produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
Exportações em 2006 de significativos aperfeiçoamentos de produtos (bens ou serviços) introduzidos entre 2004 e 2007	(0)	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)

3. Avalie a importância do **impacto resultante da introdução de inovações** introduzidas durante os últimos três anos, **2005 a 2007**, na sua empresa. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
Aumento da produtividade da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Ampliação da gama de produtos ofertados	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu que a empresa mantivesse a sua participação nos mercados de atuação	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado interno da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Aumento da participação no mercado externo da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu que a empresa abrisse novos mercados	(0)	(1)	(2)	(3)

Permitiu a redução de custos do trabalho	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução de custos de insumos	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu a redução do consumo de energia	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu o enquadramento em regulações e normas padrão relativas ao:				
- Mercado Interno	(0)	(1)	(2)	(3)
- Mercado Externo	(0)	(1)	(2)	(3)
Permitiu reduzir o impacto sobre o meio ambiente	(0)	(1)	(2)	(3)

4. Que **tipo de atividade inovativa** sua empresa desenvolveu **no ano de 2007**? Indique o grau de constância dedicado à atividade assinalando (0) se não desenvolveu, (1) se desenvolveu ocasionalmente e (2) se desenvolveu rotineiramente. (observe no Box 2 a descrição do tipo de atividade)

Descrição	Grau de Constância		
Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) na sua empresa	(0)	(1)	(2)
Aquisição externa de P&D	(0)	(1)	(2)
Aquisição de máquinas e equipamentos que implicaram em significativas melhorias tecnológicas de produtos/processos ou que estão associados aos novos produtos/processos	(0)	(1)	(2)
Aquisição de outras tecnologias (softwares, licenças ou acordos de transferência de tecnologias tais como patentes, marcas, segredos industriais)	(0)	(1)	(2)
Projeto industrial ou desenho industrial associados à produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)
Programa de treinamento orientado à introdução de produtos/processos tecnologicamente novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)
Programas de gestão da qualidade ou de modernização organizacional, tais como: qualidade total, reengenharia de processos administrativos, desverticalização do processo produtivo, métodos de “ <i>just in time</i> ”, etc	(0)	(1)	(2)
Novas formas de comercialização e distribuição para o mercado de produtos novos ou significativamente melhorados	(0)	(1)	(2)

4.1 Informe os gastos despendidos para desenvolver as atividades de inovação:

Gastos com atividades inovativas sobre faturamento em 2007.....(%)

Gastos com P&D sobre faturamento em 2007..... .(%)

Fontes de financiamento para as atividades inovativas (em %)

Próprias (%)

De Terceiros (%)

Privados (%)

Público (FINEP, BNDES, SEBRAE, BB, etc.) (%)

BOX 2

*Atividades inovativas são todas as etapas necessárias para o desenvolvimento de produtos ou processos novos ou melhorados, podendo incluir: **pesquisa e desenvolvimento de novos produtos e processos**; **desenho e engenharia**; **aquisição de tecnologia incorporadas ao capital** (máquinas e equipamentos) **e não incorporadas ao capital** (patentes, licenças, know how, marcas de fábrica, serviços computacionais ou técnico-científicos) relacionadas à implementação de inovações; **modernização organizacional** (orientadas para reduzir o tempo de produção, modificações no desenho da linha de produção e melhora na sua organização física, desverticalização, just in time, círculos de qualidade, qualidade total, etc); **comercialização** (atividades relacionadas ao lançamento de produtos novos ou melhorados, incluindo a pesquisa de mercado, gastos em publicidade, métodos de entrega, etc); **capacitação**, que se refere ao treinamento de mão-de-obra relacionado com as atividades inovativas da empresa.*

Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) - compreende o trabalho criativo que aumenta o estoque de conhecimento, o uso do conhecimento objetivando novas aplicações, inclui a construção, desenho e teste de protótipos.

Projeto industrial e desenho - planos gráficos orientados para definir procedimentos, especificações técnicas e características operacionais necessárias para a introdução de inovações e modificações de produto ou processos necessárias para o início da produção



5. Sua empresa efetuou atividades de **treinamento e capacitação** de recursos humanos **durante os últimos três anos, 2005 a 2007**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
Treinamento na empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento em cursos técnicos	(0)	(1)	(2)	(3)
Treinamento em cursos técnicos fora da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Estágios em empresas fornecedoras ou clientes	(0)	(1)	(2)	(3)
Estágios em empresas do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)

Contratação de técnicos/engenheiros de outras	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos universitários	(0)	(1)	(2)	(3)
Absorção de formandos dos cursos técnicos	(0)	(1)	(2)	(3)

BOX 3

Na literatura econômica, o conceito de aprendizado está associado a um processo cumulativo através do qual as firmas ampliam seus conhecimentos, aperfeiçoam seus procedimentos de busca e refinam suas habilidades em desenvolver, produzir e comercializar bens e serviços. As várias formas de aprendizado se dão:

-  *a partir de **fontes internas** à empresa, incluindo: aprendizado com experiência própria, no processo de produção, comercialização e uso; na busca de novas soluções técnicas nas unidades de pesquisa e desenvolvimento; e*
-  *a partir de **fontes externas**, incluindo: a interação com fornecedores, concorrentes, clientes, usuários, consultores, sócios, universidades, institutos de pesquisa, prestadores de serviços tecnológicos, agências e laboratórios governamentais, organismos de apoio, entre outros.*

6. Quais dos seguintes itens desempenharam um papel importante como **fonte de informação para o aprendizado, durante os últimos três anos, 2005 a 2007**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. (Observe no Box 3 os conceitos sobre formas de aprendizado).

	Grau de Importância			
Fontes Internas				
Departamento de P & D	(0)	(1)	(2)	(3)
Área de produção	(0)	(1)	(2)	(3)
Áreas de vendas e marketing, serviços de atendimento ao cliente	(0)	(1)	(2)	(3)
Outros (especifique)	(0)	(1)	(2)	(3)
Fontes Externas				
Outras empresas dentro do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)
Empresas associadas (joint venture)	(0)	(1)	(2)	(3)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais)	(0)	(1)	(2)	(3)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras empresas do Setor	(0)	(1)	(2)	(3)
Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)
Universidades e Outros Institutos de Pesquisa				
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)
Institutos de Pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)

Centros de capacitação profissional, de assistência técnica e de manutenção	(0)	(1)	(2)	(3)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras fontes de informação				
Licenças, patentes e “know-how”	(0)	(1)	(2)	(3)
Conferências, Seminários, Cursos e Publicações Especializadas	(0)	(1)	(2)	(3)
Feiras, Exibições e Lojas	(0)	(1)	(2)	(3)
Encontros de Lazer (Clubes, Restaurantes, etc)	(0)	(1)	(2)	(3)
Associações empresariais locais (inclusive consórcios de exportações)	(0)	(1)	(2)	(3)
Informações de rede baseadas na internet ou computador	(0)	(1)	(2)	(3)

BOX 4

O significado genérico de cooperação é o de trabalhar em comum, envolvendo relações de confiança mútua e coordenação, em níveis diferenciados, entre os agentes.

A cooperação pode ocorrer por meio de:

- *intercâmbio sistemático de informações produtivas, tecnológicas e mercadológicas (com clientes, fornecedores, concorrentes e outros)*
- *interação de vários tipos, envolvendo empresas e outras instituições, por meio de programas comuns de treinamento, realização de eventos/feiras, cursos e seminários, entre outros*
- *integração de competências, por meio da realização de projetos conjuntos, incluindo desde melhoria de produtos e processos até pesquisa e desenvolvimento propriamente dita, entre empresas e destas com outras instituições*

7. Durante os últimos três anos, **2005 a 2007**, sua empresa esteve envolvida em **atividades cooperativas**, formais ou informais, com outra (s) empresa ou organização? (observe no Box 4 o conceito de cooperação).

() 1.	Sim
() 2.	Não

8. Em caso afirmativo, quais dos seguintes agentes desempenharam **papel importante como parceiros, durante os últimos três anos, 2005 a 2007**? Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa. Quanto a **localização** utilizar 1 quando

localizado no município, 2 no estado, 3 no Brasil, 4 no exterior.

Agentes	Importância				Localização			
Outras empresas dentro do grupo	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas associadas (joint venture)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Fornecedores de insumos (equipamentos, materiais, componentes e softwares)	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Clientes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Concorrentes	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Outras empresas do setor	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Empresas de consultoria	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Universidades	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Institutos de pesquisa	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Centros de capacitação profissional de assistência técnica e de manutenção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Instituições de testes, ensaios e certificações	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Representação	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Entidades Sindicais	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Órgãos de apoio e promoção	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)
Agentes financeiros	(0)	(1)	(2)	(3)	(1)	(2)	(3)	(4)

9. Qual a importância das seguintes **formas de cooperação realizadas durante os últimos três anos, 2005 a 2007**. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
Compra de insumos e equipamentos	(0)	(1)	(2)	(3)
Venda conjunta de produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de Produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Design e estilo de Produtos	(0)	(1)	(2)	(3)

Capacitação de Recursos Humanos	(0)	(1)	(2)	(3)
Obtenção de financiamento	(0)	(1)	(2)	(3)
Reivindicações	(0)	(1)	(2)	(3)
Participação conjunta em feiras, etc	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

10. Caso a empresa já tenha participado de alguma forma de cooperação com agentes locais, como **avalia os resultados das ações conjuntas já realizadas**. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
Melhoria na qualidade dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Desenvolvimento de novos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria nos processos produtivos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria nas condições de fornecimento dos produtos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhor capacitação de recursos humanos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhoria nas condições de comercialização	(0)	(1)	(2)	(3)
Introdução de inovações organizacionais	(0)	(1)	(2)	(3)
Novas oportunidades de negócios	(0)	(1)	(2)	(3)
Promoção de nome/marca da empresa no mercado nacional	(0)	(1)	(2)	(3)
Maior inserção da empresa no mercado externo	(0)	(1)	(2)	(3)
Outras: especificar	(0)	(1)	(2)	(3)

11. Como resultado dos processos de treinamento e aprendizagem, formais e informais, acima discutidos, **como melhoraram as capacitações da empresa**. Favor indicar o grau de importância utilizando a escala, onde 1 é baixa importância, 2 é média importância e 3 é alta importância. Coloque 0 se não for relevante para a sua empresa.

Descrição	Grau de Importância			
Melhor utilização de técnicas produtivas, equipamentos, insumos e componentes	(0)	(1)	(2)	(3)
Maior capacitação para realização de modificações e melhorias em produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhor capacitação para desenvolver novos produtos e processos	(0)	(1)	(2)	(3)
Maior conhecimento sobre as características dos mercados de atuação da empresa	(0)	(1)	(2)	(3)
Melhor capacitação administrativa	(0)	(1)	(2)	(3)